Aus der Klinik für Hals-, Nasen- und Ohrenkrankheiten
der Philipps-Universität Marburg a.d.Lahn
Direktor: Professor Dr. med. O. Kleinsasser

DIE ENDOLARYNGEALE ARYTAENOIDEKTOMIE MIT SUBMUCÖSER HEMICHORDEKTOMIE ALS GLOTTISERWEITERNDE OPERATIONSMETHODE BEI DOPPELSEITIGEN STIMMLIPPENLÄHMUNGEN

INAUGURAL-DISSERTATION
zur
Erlangung des Doktorgrades der gesamten Medizin

dem Fachbereich Humanmedizin der
Philipps-Universität Marburg
vorgelegt von

EGBERT NOLTE

aus Hamm

1979

Marburg/Lahn 1978

Druck: Görich & Weiershäuser, Marburg

Aus der Klinik für Hals-, Nasen- und Ohrenkrankheiten
der Philipps-Universität Marburg a.d. Lahn
Direktor: Professor Dr. med. O. Kleinsasser

DIE ENDOLARYNGEALE ARYTAENOIDEKTOMIE MIT SUBMUCÖSER HEMICHORDEKTOMIE ALS GLOTTISERWEITERNDE OPERATIONSMETHODE BEI DOPPELSEITIGEN STIMMLIPPENLÄHMUNGEN

INAUGURAL-DISSERTATION
zur
Erlangung des Doktorgrades der gesamten Medizin

dem Fachbereich Humanmedizin der
Philipps-Universität Marburg
vorgelegt von

EGBERT NOLTE

aus Hamm

Marburg/Lahn 1978

Druck: Görich & Weiershäuser, Marburg

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Angenommen vom Fachbereich Humanmedizin
der Philipps-Universität Marburg am 2. März 1979
gedruckt mit Genehmigung des Fachbereiches

Dekan: Prof. Dr.med. F. Neurath

Referent: Prof. Dr.med. O. Kleinsasser

Correferent: Prof. Dr.med. E. Schönhärl

INHALTSVERZEICHNIS

1. Einleitung und Übersicht
2. Anatomie und Physiologie des Nervus recurrens und Pathophysiologie der Recurrens-Lähmung
   2.1 Anatomie des Nervus recurrens
   2.2 Neurophysiologie und Pathologie
   2.3 Atmung und Stimme bei Recurrens-Lähmung
3. Ursache der Stimmlippenlähmung
4. Verschiedene Operationsmethoden zur Behandlung beidseitiger Recurrensparesen
   4.1 Translaryngeale Operationen
   4.2 Extralaryngeale glottiserweiternde Operationen
   4.3 Endolaryngeale glottiserweiternde Operationsmethoden
   4.4 Operationen zum Versuch einer Reinnervation der Kehlkopfmuskulatur
   4.5 Ergebnisse der verschiedenen Operationsmethoden
5. Die endolaryngeale Arytaenoidektomie mit submucöser Hemichordektomie
   5.1 Indikation zur Operation
   5.2 Operationstechnik
   5.3 Postoperative Behandlung
6. Ergebnisse
   6.1 Das Patientengut
      6.1.1 Recurrensparesen nach Strumektomie
      6.1.2 Recurrensparesen nach Influenzainfektionen
      6.1.3 Recurrensparesen durch Tumoren
      6.1.4 Pseudoparesen durch Fixation der Aryknorpel
   6.2 Erfolg der Glottiserweiterung durch endolaryngeale Arytaenoidektomie
      6.2.1 Objektive Befunde
      6.2.2 Subjektive Befunde
   6.3 Das primär erschwerte Décanulement
   6.4 Stimmliche Rehabilitation der Patienten
7. Diskussion
8. Zusammenfassung
9. Anhang
10. Literaturübersicht

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546017_0055

1. Einleitung und Übersicht

Bis heute sind über 70 verschiedene Operationsverfahren und -variationen zur Behandlung doppelseitiger Stimmlippenlähmungen angegeben worden (35). Diese große Zahl von Methoden zeigt, daß eine wirklich befriedigende Kompromißlösung zwischen ausreichender Atemluftpassage durch den gelähmten Kehlkopf und erhaltener, zufriedenstellender Stimmfunktion bis heute nicht erreicht ist. Eine Reinnervation der Muskulatur des Kehlkopfes in ihrer ursprünglichen Funktion zu erreichen, ist noch nicht zufriedenstellend gelungen.

In dieser Arbeit sollen die Indikation, die Technik und die Ergebnisse der endoskopisch-chirurgischen Erweiterung der Stimmritze bei doppelseitiger Stimmlippenlähmung dargestellt werden. Einleitend wird die Anatomie und Physiologie der Kehlkopfinnervation und die Pathophysiologie der Kehlkopflähmung dargestellt. Anschließend wird ein historischer Abriß über die bisher durchgeführten, zum Teil völlig verschiedenen Operationsmethoden zur Erreichung einer Glottiserweiterung gegeben. Die Indikationsstellung und die Operationstechnik der endolaryngealen Arytaenoidektomie mit submucöser Hemichordektomie werden ausführlich dargestellt. Die postoperativen Ergebnisse bei 95 Patienten werden analysiert, besonders im Hinblick auf das Ausmaß der Beseitigung der obstruktiven Ventilationsstörung und die erzielte Stimmfunktion. Vor- und Nachteile dieser endolaryngealen Operationstechnik werden im Vergleich zu anderen glottiserweiternden Operationen zur Diskussion gestellt.

2. Anatomie und Physiologie des Nervus recurrens; Pathophysiologie der Recurrenslähmung.

2.1 Anatomie des Nervus recurrens

Die Innervation des Kehlkopfes erfolgt von zwei Paaren gemischter Äste des Nervus vagus, je einem Paar des Nervus laryngicus superior und des Nervus laryngicus inferior. Der obere Kehlkopfnerv versorgt motorisch einen äußeren Kehlkopfmuskel (Musculus cricothyreoideus) und sensorisch die Schleimhaut des Kehlkopfes von cranial bis ungefähr zur Stimmritze. Der untere Kehlkopfnerv versorgt motorisch alle inneren Kehlkopfmuskeln und sensorisch die Schleimhaut abwärts von der Stimmritze bis etwa zum 4. Trachealring.

Die motorischen Elemente des vom Nervus vagus abgehenden Kehlkopfnerven stammen aus dem Nucleus ambiguus des Hirnstammes und gehen zum Teil unter Vermittlung des Ramus internus nervi accessorii in den Nervus vagus über. Die sensiblen Fasern finden zentral ihr Ende im Nucleus sensibilis terminalis nervi vagi.

Der Nervus laryngicus superior entspringt als 4. Kiemenbogennerv weit cranial vom Nervus vagus in der Nähe des Ganglion nodosum. Er zieht zum Unterschied von allen übrigen branchialen Nerven medial von den beiden Carotiden im Bogen nach abwärts, um sich in Höhe des Zungenbeins in zwei Äste aufzuteilen: einen schwächeren hauptsächlich motorischen Ramus externus zur Versorgung des Musculus cricothyreoideus und einen stärkeren Ast, den Ramus internus, der zusammen mit der Arteria laryngica superior die Membrana hyothyreoidea durchbohrt. Er gelangt in das Spatium paralaryngicum submucosum unter die Schleimhaut des Recessus piriformis und versorgt von hier mit kleinen Ästen die Wandung des Kehlkopfes und die Schleim-

haut des Hypopharynx.

Der Nervus laryngicus inferior - der sechste und damit unterste branchiale Nerv - entspringt vom Brustteil des Nervus vagus, links etwas tiefer als rechts, umschlingt rechts die Arteria subclavia an ihrem Ursprung aus dem Truncus brachiocephalicus, links den Aortenbogen. Im weiteren Verlauf tritt er hinter der Arteria carotis communis beidseits in den Halsviszeralraum ein und zieht medio-dorsal von der Arteria thyreoidea inferior hinter der Schilddrüse schließlich in der Rinne zwischen Oesophagus und Trachea aufwärts, um unter Abgabe von Ästen an diese Organe den Kehlkopf mit einem Ramus ventralis und einem Ramus dorsalis von unten her zu erreichen. Der Ramus ventralis verläuft in einer Rinne zwischen Schildknorpelhorn und Cricoid im Spatium paralaryngicum submucosum nach cranial. Er versorgt alle seitlich liegenden inneren Kehlkopfmuskeln (Musculus cricoarytaenoideus lateralis, den Musculus thyreoarytaenoideus und in der Regel auch den Musculus thyreo- und aryepiglotticus). Der etwas schwächere Ramus dorsalis steigt unter dem Musculus cricoarytaenoideus dorsalis aufwärts, versorgt diesen Muskel und auch den Musculus arytaenoideus. In beiden Nervenästen des Nervus laryngicus inferior verlaufen motorische Nervenfasern, die sowohl zur Abduktion als auch zur Adduktion der Stimmlippe dienen.
MÜNDNICH (78) konnte aufgrund seiner Versuche eine Funktionsaufteilung in einen medialen abduktorischen Ast des Nervus recurrens und einen lateralen adduktorischen Ast nicht finden.

Aus der angegebenen Asymmetrie des Recurrensverlaufes, daß nämlich der rechte Nervus recurrens im schrägen Verlauf von lateral her aufsteigend an die Eingeweide herankommt und der linke - bei längerem Verlaufswege - schon

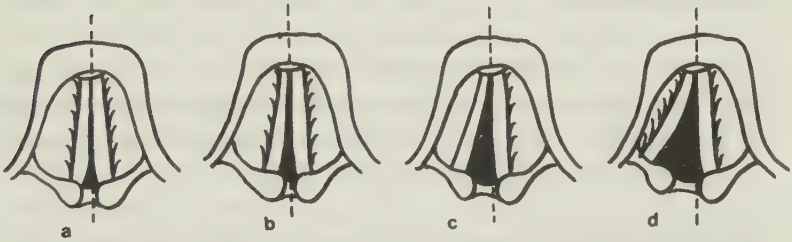
vom Mediastinum aus in gerader Richtung zwischen Oesophagus und Trachea emporsteigt, wird die verschiedene Häufigkeit der rechts- und linksseitigen Recurrensparesen erklärlich (siehe unten).

2.2 Neurophysiologie und Pathologie

Noch heute gilt das über 100 Jahre alte Innervationsschema des Kehlkopfes von LAGET (Zit. nach 50), das den inneren Ast des Nervus laryngicus superior als reinen sensiblen Nerven der Kehlkopfschleimhaut vom Hypopharynx bis hinunter zur Stimmlippe beschreibt. Der äußere Ast des Nervus laryngicus superior hingegen innerviert allein den Musculus cricothyreoideus motorisch. Der Nervus recurrens andererseits übernimmt die sensible Versorgung der Kehlkopfschleimhaut etwa von der Stimmritze an abwärts bis in Höhe des 4. Trachealringes. Motorisch innerviert er alle inneren Kehlkopfmuskeln. Eine Überschneidung im Innervationsgebiet des Nervus laryngicus superior und des Nervus recurrens konnte im Bereich der sensiblen Versorgung der Kehlkopfschleimhaut nachgewiesen werden (87), aber eine motorische Mitinnervation der inneren Kehlkopfmuskeln aus dem Nervus laryngicus superior, wie sie von zahlreichen Autoren wie RÊTHY (89) diskutiert wurde, konnte bis heute nicht bewiesen werden.

Über die Funktion der in den Taschenfalten des menschlichen Kehlkopfes mehrfach nachgewiesenen Muskelfasern (51) herrscht bis heute Unklarheit. Nach klinischen Erfahrungen sind diese Muskelfasern nicht vom Nervus recurrens innerviert, jedoch fehlt bisher der anatomische Nachweis einer Innervation aus dem Nervus laryngicus superior.
Bei der Beschreibung der Stellung einer gelähmten Stimmlippe gab es bis zu Beginn der 50er Jahre keine einheitliche Terminologie, zum Teil wurden verschiedene funktio-

nelle und anatomische Definitionen vermischt (z.B. "Kadaverstellung").
BERENDES hat 1956 (7) in Anlehnung an JESCHEK (40) eine Nomenklatur vorgeschlagen, die die Funktionsbegriffe vermeidet und lediglich die jeweilige Stellung der Stimmlippen beschreibt:



a. Medianstellung
b. Paramedianstellung
c. Intermediärstellung
d. Lateralstellung

Abb. 1: Stellungsmöglichkeiten der gelähmten Stimmlippe.

Durch Durchtrennungsversuche am Nervus vagus an verschiedenen Stellen konnten HOFER und JESCHEK (30) der Stellung einer gelähmten Stimmlippe eine bestimmte Lokalisation der Nervenschädigung zuordnen. Danach entspricht der totalen Leitungsunterbrechung des Nervus recurrens mit Lähmung aller inneren Kehlkopfmuskeln die Paramedianstellung. Eine Intermediärstellung tritt dann auf, wenn entweder der Nervus recurrens und der Ramus externus des Nervus laryngicus superior unterbrochen werden, oder aber der Nervus vagus oberhalb des Abganges des Nervus laryngicus

superior vollständig durchtrennt wird.
Die Intermediärstellung ist demnach Ausdruck der Lähmung aller inneren Kehlkopfmuskeln und der Lähmung des Musculus cricothyreoideus. In Einzelfällen beobachtete HOFER (31), daß auch eine Intermediärposition bei Schädigung des Nervus recurrens und des Vagusstammes unterhalb des Abgangs des Nervus laryngicus superior auftreten kann. Er hat dies mit einer retrograden Degeneration des Nucleus ambiguus erklärt.

Das bekannte "ROSENBACH-SEMON'sche Gesetz", nach dem sich die Stimmlippe bei einer beginnenden Recurrensparese über eine Medianstellung in eine Intermediärstellung begeben soll, gilt heute als überholt (61, 40).

Die Kehlkopfmuskulatur atrophiert wie jegliche quergestreifte Muskulatur nach Deinnervation und hat nur begrenzte Möglichkeiten zur Regeneration, die von der Dauer der Deinnervation abhängig ist. Die Regenerationsfähigkeit des menschlichen Muskels ist, mit gewissen Unterschieden, an den einzelnen Skelettmuskeln nach drei Monaten deutlich herabgesetzt (25). Neurogene Atrophien menschlicher Kehlkopfmuskulatur sind seit 1898 (23) mehrfach beschrieben worden (99, 5, 39).
Tierexperimentelle Untersuchungen an Hunden haben den Zeitpunkt der atrophischen Veränderungen an der Larynxmuskulatur und deren Reversibilität nach Reinnervierung gezeigt:
Irreversible Atrophien in Form von Bindegewebsbildung im Musculus vocalis bei Recurrensparesen treten nach einem Monat auf (36). Das Gewicht der denervierten Kehlkopfmuskulatur sinkt in 3 Monaten um 50 %. Eine nahezu komplette morphologische Regeneration kann aber nur dann eintreten, wenn das Muskelgewicht nicht unter 60 % des Ausgangswertes sinkt (83).

Ein zusätzlicher pathophysiologischer Mechanismus, der den Zeitpunkt der verschiedenen Behandlungsmethoden nach Recurrensparese bestimmt, ist die Ankylosierung des Cricoarytaenoidgelenkes nach längerer Stimmlippenlähmung. Klinische Beobachtungen von JESCHEK (30) und experimentelle Untersuchungen von LANGNICKEL an Kaninchen (57,58) zeigen, daß erste Ankylosierungserscheinungen in Cricoarytaenoidgelenken ca. 5 - 7 Monate nach Recurrensparese erfolgen. MESSERKLINGER und PROBST (64) fanden einmal nach 12 Monaten einen völlig obturierten Gelenkspalt.

Zusammenfassend zur Pathophysiologie der Recurrensparese kann gesagt werden, daß nach mehr als 6 - 8monatiger Lähmungsdauer keine spontane Remission mehr erwartet werden darf, es sei denn, daß durch phoniatrische Behandlung die Myo- und Arthrodegeneration verzögert werden kann (20).

2.3 Atmung und Stimme bei Recurrenslähmung

Störungen der Atmung können schon bei einseitiger Paramedianstellung der Stimmlippen auftreten. Während in Ruhe und bei nicht allzu starker körperlicher Belastung eine merkliche Beeinträchtigung nicht vorhanden zu sein braucht, sind schwere Arbeit, Treppensteigen usw. dann doch merklich behindert. BERENDES (7) weist darauf hin, daß diese Belastungsdyspnoe nicht nur mit der Verengung der Glottis zusammenhänge, sondern auch mit den Strömungen im inspiratorischen Luftstrom: dadurch, daß Luft sich oberhalb der gelähmten Stimmlippe staut, ruft sie Wirbelbildungen hervor, die ebenso ein aerodynamisches Hindernis bilden können wie das TONNDORF (110) bei den durch die Nase ziehenden Luftstrom nachgewiesen hat.
Die Stimmstörung bei einer einseitigen Stimmlippenlähmung in Paramedianstellung ist meistens wenig ausgeprägt, so-

lange auf der gelähmten Seite noch keine Atrophie mit Excavation eingetreten ist. In diesen Fällen wird schon oft spontan ein relativ guter Glottisschluß dadurch erreicht, daß sich die gesunde Stimmlippe kompensatorisch bei Phonation über die Mittellinie hinaus bewegt. Dieser kompensatorische Glottisschluß ist unter anderem Ziel der konservativen phoniatrischen Behandlung bei diesen Lähmungsbildern. Liegt andererseits bereits eine Excavation mit entsprechender Niveaudifferenz vor, klingt die Stimme leise und deutlich überhaucht, weil jetzt "wilde Luft", also zur Phonation nicht verwendete Exspirationsluft durch die Glottislücke entweicht.
Im stroboskopischen Bild zeigt die gelähmte Stimmlippe eine sogenannte "durchschlagende" Beweglichkeit mit fehlender horizontaler Schwingungskomponente. Wegen des fehlenden Tonus auf dieser Seite wird die Stimmlippe durch den Exspirationsstrom passiv nach oben geblasen und fällt nach der Luftpassage durch die Glottis wieder zurück in die Ruhelage. Aus diesen Gründen fehlt hier auch das Phänomen der "Randkantenverschiebung" (SCHÖNHÄRL)(94).

Bei Nichtkompensation einer einseitigen Recurrensparese findet sich ebenso wie bei der doppelseitigen Recurrensparese ein unterschiedliches Ausmaß an Störung nahezu aller Parameter der Stimmfunktion. Nicht nur der Stimmklang - von unterschiedlich starker Heiserkeit bis hin zur Aphonie - ist verändert, der Stimmumfang ist meist erheblich eingeschränkt und erreicht nur selten mehr als eine Oktave (JOHANSEN und PASCHER)(41) und nie zwei Oktaven (BRAHM)(9). Die Lautstärke ist eingeschränkt, die Stimmeinsätze sind meist verhaucht. Es kommt zur Verspannung der Mundboden- und Halsmuskulatur als unphysiologisch ablaufender Kompensationsversuch. Die Phonationsdauer ist mehr oder weniger deutlich verkürzt.

Da bei der Phonation durch die nichtgeschlossene Glottis zur Stimmbildung ungenutzte Luft entweicht, muß die Sprechatmung intensiviert werden.

Das für den Patienten bedrohlichste Symptom der beidseitigen Recurrensparese ist die Dyspnoe. Der Grad der Dyspnoe bei beidseitiger Paramedianstellung der Stimmlippen kann individuell sehr stark variieren und von einer Ruhedyspnoe bis zu einer mäßigen Belastungsdyspnoe reichen. Er hängt zum großen Teil von der Ursache der beidseitigen Stimmlippenlähmung ab.
Patienten, bei denen sich die Lähmung langsam eingestellt hat, finden sich oftmals recht gut mit dem verminderten Atemminutenvolumen zurecht. Eine plötzliche beidseitige Recurrensparese (meist nach Strumaoperation; siehe unten) kann jedoch eine solch hochgradige spontane Dyspnoe verursachen, daß dann eine sofortige Tracheotomie notwendig wird. Bei nicht tracheotomierten Patienten mit beidseitiger Stimmlippenlähmung führt die extrapulmonale Stenose zu einer typischen Erhöhung des mittleren Atemniveaus (CARLENS)(11) mit verlängertem Inspirium und Bedienung der Atemhilfsmuskulatur. Die Folge dieser Stenoseatmung sind Auftreten eines irreparablen Lungen-Emphysems mit Erhöhung der Residualluft und chronischer Anoxie. Leistungsphysiologische Untersuchungen (95) zeigen, daß bei doppelseitigen Recurrensparesen Blutgasveränderungen in Ruhe nicht nachweisbar sind, jedoch in Belastungssituationen ein Abfall des PO_2 von im Schnitt 91,0 auf durchschnittlich 78,2 mm Hg, ein Anstieg des PCO_2 von durchschnittlich 39,8 auf 45,8 mm Hg zu sehen war. Parallel zu diesen Veränderungen kommt es zu einer pH-Verschiebung auf einen durchschnittlichen Wert von 7,31 bei einem Basendefizit von -3,5 im Sinne einer respiratorischen Azidose.

3. Ursache von Stimmlippenlähmungen

Während in der vorantibiotischen Aera die Lues mit Kehlkopfbeteiligung die häufigste Ursache der Stimmlippenlähmung gewesen sein soll (bis zu 40 %), fanden FIEN, PROCTOR und MOORE 1952 (18) nur noch eine Beteiligung von 0,6 %. Auch aus der bisher von STORCHI 1960 (102) größten veröffentlichten Statistik über die Ursache der Stimmlippenlähmung (4759 Fälle) fand sich eine deutliche Abnahme infektiös bedingter Recurrensparesen mit dafür ansteigenden Zahlen von Stimmlippenlähmungen als Traumafolge.

Hier eine statistische Übersicht über die Ursachen von Stimmlippenlähmungen in der Zeit

	a) bis 1937	b) von 1938-1960
Neoplasma	25,0 %	25,3 %
(infolge Lungentumoren)	0,8 %	8,3 %
Toxisch infektiöse Ursache:	12,7 %	7,1 %
Traumafolge (einschl.postoperativ)	7,0 %	33,3 %
Aneurysma:	12,8 %	3,6 %
Lungentuberkulose:	8,1 %	3,5 %
Herzerkrankungen:	3,2 %	2,4 %

Tabelle Nr. 1 (nach STORCHI)

Bei den Stimmlippenlähmungen als Folge eines Traumas handelt es sich fast ausschließlich um operative Schäden nach Strumektomie bzw. Re-Strumektomie, abgesehen von seltenen direkten Stich- oder Schußverletzungen des Halses, oder indirekten Traumen wie Larynx- bzw. Trachearupturen. Seltenere operativ bedingte Recurrensparesen finden sich

auch nach Eingriffen an Thorax und Mediastinum: Ductus-Botalli-Operation - linksseitige Recurrensparese, nach Eingriffen am Oesophagus oder bei der Entfernung von Mediastinal-Tumoren.

Über die Häufigkeit der Recurrensparesen nach Strumektomie gehen die Angaben der einzelnen Autoren relativ weit auseinander. Nach Angaben von HOLINGER (32) konnten Recurrensparesen nach Struma-Erstoperationen einseitig in 1,5 bis 15 % der Fälle, doppelseitig bei weniger als 1 % der Fälle beobachtet werden. LAHEY und HOOVER (Zit. nach 7) konnten bei 3000 Strumektomien durch sorgfältiges Vorgehen und Darstellung des Nerven bei der Operation die Häufigkeit der Nervenschädigung im Laufe von 3 Jahren von 1,6 auf 0,3 % senken.

Wird bei einem Patienten eine Struma-Nachoperation notwendig, steigt das Risiko einer postoperativen Recurrensparese erheblich an. Über die Häufigkeit der doppelseitigen Recurrensparese nach Rezidiv-Strumektomie schwanken die Angaben erheblich. STEINER (101) macht Angaben von 4 % bis zu 30 %, wobei einige Autoren nicht auf das Problem der sofortigen bzw. der bleibenden irreversiblen bilateralen Paresen eingehen. Die postoperative Recurrensparese ist am häufigsten durch die Durchtrennung des Nerven bedingt. Unter den weiteren Ursachen finden sich Quetschungen durch Instrumente, postoperative Blutung, Narbenbildung, Zerrung bei Mobilisation der Struma, Miterfassen in Ligaturen und Wundinfektionen (91).

Neoplasmen stellen nach Traumen die zweithäufigste Ursache aller Recurrensparesen dar, wobei eine deutliche Zunahme in den letzten Jahren beobachtet werden konnte, parallel zur Zunahme der Bronchialkarzinome. Durch den entwicklungsgeschichtlich bedingten Verlauf des Nervus

recurrens durch den Thorax kommt der Nerv an eine enge anatomische Lage zum Hauptbronchus. Bronchialkarzinome können zum Teil auch schon in Frühstadien des Tumorwachstums den Nervus recurrens mitinfiltrieren. Diese tumorbedingten Kehlkopflähmungen sind fast ausschließlich einseitig (meist linksseitig).

Die dritthäufigste Ursache einer Recurrensparese ist infektions-toxischer Genese. Hierbei spielen vor allem neurotrope Viren (Herpes Zoster, Influenza) und Intoxikationen mit Blei, Arsen und organischen Lösungsmitteln eine Rolle. Eine gehäufte Zunahme beidseitiger Recurrensparesen im Winter 1969/70 konnte von mehreren Autoren während einer Grippeepidemie beobachtet werden (2, 26, 74, 82, 88, 116). Deutliche Erhöhungen des Serumtiters gegen Influenza A 2 Hongkong-Virus wurden nachgewiesen (19, 112, 115).

Bei Erkrankungen des Zentralnervensystems (wie Syringo-Bulbie, Tabes, amyotrophe Lateralsklerose, Bulbaerparalyse, Multiple Sklerose) mit Beteiligung der Vaguskerne handelt es sich fast immer um eine komplette Vagusparese mit resultierender Intermediärstellung der Stimmlippen. Bei diesen Erkrankungen kommt es selten zu beidseitiger Lähmung (41).

Neurogene Stimmlippenparesen können durch Ankylose des Cricoarytaenoidgelenkes vorgetäuscht werden. Diese Stimmlippenpseudoparesen finden sich bei primär chronischer Polyarthritis (75), oder als Folge von Intubationsschäden (17).

4. Verschiedene Operationsverfahren zur Behandlung beidseitiger Recurrensparesen

Wenn L. SEIFERTH 1956 sagte: "Es gibt wohl kaum eine Erkrankung in der gesamten Medizin, zu deren Behandlung so viele operative Verfahren ersonnen wurden und auch durchgeführt wurden, wie bei der beidseitigen Recurrensparese", (96), will er damit ausdrücken, daß man sich immer mit einer Kompromißlösung bei der chirurgischen Erweiterung der gelähmten Glottis begnügen muß. Einerseits soll die Glottis so weit werden, daß bei mäßiger Belastung genügend Luft hindurchtreten kann, andererseits soll die Stimmfunktion soweit erhalten bleiben, daß wenigstens nicht tonlos gesprochen werden muß. Weit über 70 Operationsmethoden oder -variationen zählt HUSSL (35) bis zum Jahre 1973. Ausführliche Übersichten über frühere, zum Großteil verlassene Methoden geben BERENDES (7) und HERRMANN (29). An dieser Stelle kann nur ein knapper Abriß über die historische Entwicklung der Grundprinzipien der einzelnen Operationen gegeben werden.

Nach funktionellen Gesichtspunkten lassen sich die Verfahren in zwei Gruppen einteilen; in eine große Gruppe, die eine fixierte Erweiterung der Glottis zum Ziel hat, und eine zweite, die eine funktionelle Wiederherstellung der gelähmten Stimmlippe anstrebt. Bei der ersten Gruppe unterscheidet man je nach Zugangsweg extra-, trans- oder endolaryngeale Operationsmethoden.

4.1 Translaryngeale Operationsmethoden

Im Jahre 1892 versuchte RUAULT (90) erstmals die operative Beseitigung einer "neuropathischen Kehlkopfstenose" anzugehen, indem er den Nervus recurrens komplett durchtrennte; eine Änderung des Krankheitsbildes konnte er je-

doch nicht bewirken. Anfang unseres Jahrhunderts wurden aus der Veterinärmedizin Operationsmethoden übernommen, wie sie bei "rohrenden" Pferden von Veterinären seit Jahrzehnten erfolgreich praktiziert wurden, um auch beim Menschen eine doppelseitige Kehlkopflähmung operativ zu beseitigen. 1911 berichtete MARTENS (63) über eine zusätzliche Durchtrennung des Nervus laryngicus superior zum Erreichen einer intermediär gestellten Stimmlippe. An eigentlichen translaryngealen Eingriffen, daß heißt Eingriffen mit Eröffnen des Kehlkopflumens von außen, versuchte IWANOFF 1913 (38) die translaryngeale Excision eines Aryknorpels, KOFLER 1915 eine Galvanokaustik der Stimmlippenbasis, um einen Narbenzug nach außen zu erreichen (48) und BAKER 1916 (4) und CITELLI 1917 (12, 13) eine translaryngeale Chordektomie.

Diese ersten Versuche einer operativen Glottiserweiterung führten jedoch selten zum Erfolg (postoperative Narbenstenosen), so daß HAJEK 1922 (Zit. nach 7) empfahl, es doch bei der seit Jahrzehnten durchgeführten Tracheotomie und Anpassen einer Sprechkanüle bei den Patienten zu belassen. Durch die von PAYR eingeführte (86) und von mehreren Autoren modifizierte (100) Operationsmethode - Spaltung des Schildknorpels und Einsetzen eines Rippenknorpelspans zur Erweiterung der vorderen Kommissur - ließ sich zwar eine gute Glottiserweiterung durchführen, jedoch wurden die Patienten vollkommen aphonisch.

Durch die Entwicklung schonenderer Verfahren sind die translaryngealen Eingriffe zeitweilig völlig in den Hintergrund getreten, haben jedoch in den letzten Jahren wieder etwas an Interesse gewonnen (93, 10, 104, 98).
1972 gab HELMUS eine mikrochirurgische Methode der Arytaenoidektomie nach Thyreotomie an (27).

Ein Verfahren, durch Spaltung der Ringknorpelplatte (Laminotomie) mit anschließender Dilatation des Kehlkopflumens durch eine Mikulicz-Tamponade eine Erweiterung der Glottis zu erzielen, geht auf RETHI (89) zurück. Diese Methode wird in verschiedenen Variationen auch heute noch in Einzelfällen durchgeführt, wenn andere glottiserweiternde Eingriffe nicht zum Ziele geführt haben. Zur Erweiterung der Kehlkopflichtung wurden hierbei auch verschiedene Implantate aus Metall, Kunststoff, Knochen oder Knorpel zwischen die beiden Ringknorpelhälften interponiert (24, 3).

4.2 Extralaryngeale glottiserweiternde Operationen

Bei den extralaryngealen Operationsmethoden wird der Kehlkopf von außen freipräpariert, jedoch das Lumen nicht eröffnet. Aus der großen Gruppe dieser Operationen, die zu einer fixierten Erweiterung der Glottis führen, hat die Laterofixation einer der gelähmten Stimmlippen die weiteste Verbreitung gefunden.

Diese, Ende der 30er Jahre entwickelte Operationsmethode geht ursprünglich auf KING (43) zurück. Nach Freipräparation des Kehlkopfes, ohne Eröffnung des Kehlkopflumens wird hierbei der mobilisierte Aryknorpel mit dem distalen Ende des Musculus omohyoideus anastomisiert und zusätzlich durch eine Ligatur an der Schildknorpelplatte verankert. Die weiteste Verbreitung hat diese Methode durch de GRAAF WOODMAN (119) gefunden, der bis auf den Processus vocalis den ganzen Aryknorpel entfernte und diesen mit einer Haltenaht am unteren Schildknorpelhorn fixierte. Im Laufe der 40er Jahre wurde diese extralaryngeale Operationsmethode von mehreren Autoren weiter modifiziert. Eine zusätzliche zweite Naht etwas höher durch die latera-

le Larynxwand an das hintere Ende des Sinus MORGAGNI zur Entlastung der ersten Naht geht auf BERENDES (6) zurück. HÖRBST (33) fixierte diese Haltenaht am oberen Schildknorpelhorn, um durch eine Vertikalverlagerung nach oben die Glottis zusätzlich zu erweitern.

Eine solche kulissenartige Verschiebung, aber mit der Versetzung der Stimmlippe nach unten wird auch mit der transthyreoidalen Latero-Vertikalverlagerung nach KRESSNER (46) erreicht. Zur Erweiterung des Zugangsweges zum Stellknorpel wurden von einer Reihe von Autoren Modifikationen angegeben (42, 76, 79), bei denen entweder eine Fensterung der Schildknorpelplatte, oder die Entfernung ihres dorsalen Teils durchgeführt wurde, um bei engen anatomischen Verhältnissen ein übersichtliches Arbeiten zu gestatten.

Eine Operationsmethode, die eine elastische Lateralstellung bewirken soll, geht auf MOSER (77) zurück, der eine Posticusraffung mittels retrolaryngealer Transversusresektion durchführte. Hierbei wird der Musculus cricoarytaenoideus posterior mobilisiert, seitwärts herausgeklappt und mit einem Teil des Musculus sternocleidomastoideus der Gegenseite anastomisiert. Diese Operation muß jedoch beidseits ausgeführt werden und setzt bewegliche Arygelenke und funktionstüchtige Adduktoren voraus.

Ähnliche Muskeltransplantationsversuche - indem man zum Beispiel den Musculus omohyoideus der Gegenseite am Aryknorpel (62) oder den Musculus stylohyoideus an den Aryknorpel (1) fixierte - wurden bereits in den 20er Jahren durchgeführt, konnten jedoch nicht befriedigen.

Diese extralaryngealen Methoden der Laterofixation haben den Vorteil, die Glottis sehr weit zu gestalten, was vor

allem für ältere Patienten bzw. für Patienten mit eingeschränkter kardialer oder pulmonaler Leistungsfähigkeit von Vorteil sein kann. Die Stimme ist allerdings bei reiner Lateralverlagerung schlechter als bei anderen Methoden (HUSSL)(35).
Als Komplikationsmöglichkeit aller dieser extralaryngealen Laterofixationsmethoden kann die Rückwanderung des lateral fixierten Stellknorpels infolge Insuffizienz oder Durchschneidung der Haltenaht sein.

4.3 Endolaryngeale glottiserweiternde Operationsmethoden

Im Jahre 1949 beschrieb THORNELL erstmals eine rein endoskopisch durchgeführte Arytaenoidektomie ohne Eröffnung des Kehlkopflumens bzw. Freipräparation des Kehlkopfes von außen (108, 109). Auch von LEDEN (60) benutzte für diese Glottiserweiterung durch Entfernung des Stellknorpels das Stützautoskop. Eine weite Verbreitung hat diese Operationsmethode außer in Nordamerika (WHICKER und DEVINE)(117) nicht gefunden.

Durch die Entwicklung der Mikrolaryngoskopie und Mikrochirurgie des Kehlkopfes durch KLEINSASSER (44), wurde dem endolaryngealen Vorgehen zum entscheidenden Durchbruch verholfen. KLEINSASSER kombinierte die Arytaenoidektomie mit einer submucösen Hemichordektomie (45).
Diese Operationstechnik soll im nächsten Abschnitt ausführlich beschrieben werden. Sie findet in letzter Zeit zunehmend Anwendung (22, 80, 84, 92, 97, 107, 113).
WESTHUES modifizierte den Eingriff etwas, indem er statt einer Chromcatgutnaht einen Gewebekleber benutzte (113).
Eine weitere Abwandlung dieser Operationstechnik wurde von LANGNICKEL und KOBURG (54, 55, 56) vorgenommen, indem sie nach der Arytaenoidektomie die Stimmlippe nach Art

einer Verschiebeplastik in die Taschenfalte einnähten und somit eine Verlagerung nach lateral oben erzielen wollen.

Eine Variation des endolaryngealen Vorgehens nach KLEIN-SASSER wurde kürzlich von GAMMERT (21) angegeben, der auf eine Arytaenoidektomie verzichtet und nur eine submucöse Hemichordektomie durchführt, mit anschließender strammer Tamponade des Kehlkopflumens für einige Tage.

4.4 Operationen zum Versuch einer Reinnervierung des Kehlkopfes

Diese Operationsmethoden unterscheiden sich von den drei zuvorgenannten dadurch, daß keine fixierte Erweiterung der Glottis bei Kehlkopflähmung erreicht werden soll, sondern der Versuch unternommen wird, eine funktionelle Eröffnung der Glottis zu erreichen. Ist der Nervus recurrens durch Narbenbildung oder Gefäßligaturen nach Operationen im Bereich der Schilddrüse gezerrt oder überdehnt (Neurapraxie, Axonotmesis), kann eine Neurolyse des Nervus recurrens nach MIEHLKE (66) oder Dekompression nach OGURA (83) mit dem Ziel einer Reneurotisation des Musculus cricoarytaenoideus posterior durchgeführt werden. Handelt es sich um eine vollständige Kontinuitätsunterbrechung des Nervus recurrens (Neurotmesis), sind in den letzten Jahren verschiedene Versuche einer End zu End Anastomose des Nerven versucht worden (65, 69, 73, 8, 16, 37, 81). Meist ist jedoch das Auffinden des distalen Nervenendes nicht möglich, so daß MIEHLKE (68, 70, 71) versuchte, eine Vagus-Recurrensplastik durchzuführen. Hierbei hat sich jedoch das Problem aller chirurgischen Nervenanastomosen gezeigt, daß die Axone ungerichtet auswachsen und nicht die von ihnen ursprünglich versorgte Muskelfaser innervieren, was beim Nervus recurrens mit seiner Versor-

gung antagonistischer Muskelgruppen besonders deutlich wird (siehe oben). DEDO (15) berichtet über paradoxe Stimmlippenbeweglichkeit (zum Beispiel Adduktion der Stimmlippe bei Inspiration), TASHIRO (106) über eine elektromyographisch nachgewiesene Reinnervation der inneren Kehlkopfmuskulatur, jedoch ohne Funktionswiederkehr

Weitere, zum Teil noch in tierexperimentellen Stadien befindliche Versuche seien nur kurz erwähnt: Anastomosierung des Nervus recurrens mit dem Nervus phrenicus (105, 17, 114), um eine inspirationssynchrone Stimmlippenabduktion zu erreichen, Versuche einer isolierten Reinnervation des Musculus cricoarytaenoideus posterior mit dem Ramus posterior Shunt-Technik nach MIEHLKE (72) und Muskelblocktransplantationen aus dem Musculus sternohyoideus mit dem versorgenden Nervenast aus der Ansa hypoglossi in den Musculus posticus (HENGERER und TUCKER)(28) zeigen neue Wege, eine Reneurotatisation der gelähmten Kehlkopfmuskulatur zu erzielen. Hierüber liegen jedoch noch keine größeren klinischen Studien vor.
Erste klinische Ergebnisse an 5 Patienten (111) zeigen vielversprechende Ansätze, jedoch setzen alle diese Versuche zur Reneurotisation der Kehlkopfmuskulatur bewegliche Cricoarytaenoidgelenke voraus.

Das eigentliche Ziel, nämlich eine Wiederherstellung der normalen Funktion einer gelähmten Stimmlippe, ist noch nicht erreicht.

4.5 Ergebnisse der verschiedenen Operationsmethoden

Ein Vergleich der Zuverlässigkeit und des funktionellen Wertes der einzelnen Methoden ist schwierig, da in den

meisten Mitteilungen objektive Maßstäbe zur Beurteilung des Erfolges fehlen. Im allgemeinen gilt als Erfolg das Décanulement, doch besteht eine große Variationsbreite von ausreichender Ruheatmung bis zur vollen körperlichen Leistungsfähigkeit. Auch die Beurteilung der Stimme erfolgt meist nach rein subjektiven Kriterien. Viele Mitteilungen stützen sich zudem auf eine nur geringe Fallzahl. Aus diesem Grunde sollen nur einige repräsentative Statistiken erwähnt werden.

De GRAAF WOODMAN (119) gibt in seiner Sammelstatistik von 521 Fällen, die von 90 verschiedenen Laryngologen nach seiner Methode operiert wurden, ein erfolgreiches Décanulement in 88,3 % der Fälle an.

KORNMESSER (49) wertete 183 nach dem KRESSNER'schen Verfahren operierte Fälle aus: 94 % der Patienten konnten erfolgreich dekanüliert werden, in 90 % der Fälle war das Ergebnis der Atmung und Stimme zufriedenstellend.

STROBL und MOSER (103) berichten über gute Ergebnisse hinsichtlich Atmung und Stimme bei 72 von 76 Patienten, bei denen eine Posticusraffung durchgeführt wurde. Die größte Statistik über endolaryngeale Arytaenoidektomien liegt von der Mayoklinik vor und wurde von WHICKER und DEVINE (117) 1972 zusammengestellt. Von 146 Patienten konnten 92 % dekanüliert werden und 96 % der Patienten verfügen postoperativ über eine ausreichende Stimmfunktion. Von 122 Patienten, die nach dem HÖRBST'schen Verfahren (extralaryngeale Laterofixation mit kulissenartiger Verschiebung nach oben) operiert wurden, konnten 86,1 % dekanüliert werden (HUSSL)(35). Hier wird besonders darauf hingewiesen, daß es sich bei Versagern meist um später festgestellte mittel- bis hochgradige Trachealstenosen gehandelt hat, die präoperativ nicht erkannt worden waren. Ein Décanulement konnte in einigen Fällen trotz Erweiterung der Glottis nicht durchgeführt werden.

5. Die endolaryngeale Arytaenoidektomie mit submucöser Hemichordektomie

5.1 Indikation zur Operation

Bei den meisten der 95 Patienten mit doppelseitiger Recurrensparese handelt es sich um Zustand nach Strumektomie, meist nach Rezidivstrumaoperation (siehe später). In der Regel ist nach einer Frist von 6 Monaten nach Auftreten der Recurrensparese die Indikation zur glottiserweiternden Operation gegeben, weil nach dieser Frist mit einer spontanen Rückkehr der Stimmlippenbeweglichkeit nicht mehr gerechnet werden kann (siehe Kapitel 2.2). In Einzelfällen konnte die endolaryngeale Arytaenoidektomie vor Ablauf dieser Frist durchgeführt werden, wenn von dem zuvor behandelnden Chirurgen eindeutig die Auskunft über eine Resektion des Nervus recurrens bei einer totalen Strumektomie - meist bei malignen Schilddrüsentumoren - gegeben werden konnte (8 Fälle).

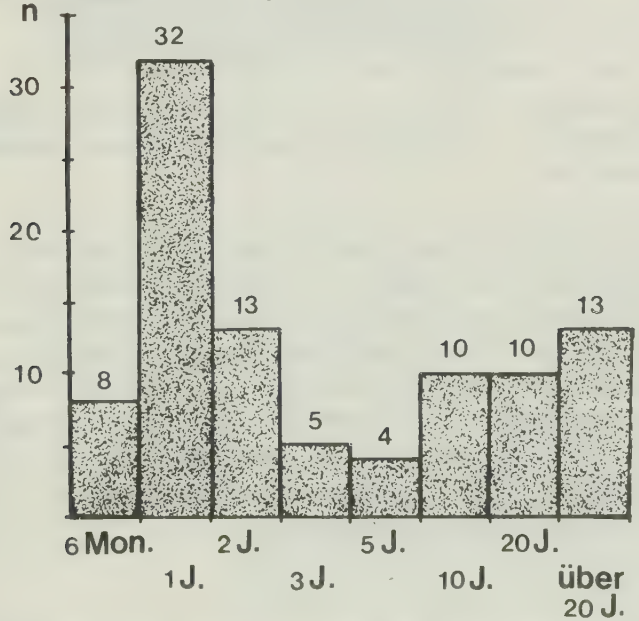


Abb. 2 Zeitdauer vom Auftreten der doppelseitigen Recurrensparese bis zur Operation.

Wie aus Abb. 2 ersichtlich ist, wurden die meisten Patienten innerhalb der ersten drei Jahre nach Auftreten der doppelseitigen Recurrensparese operiert. Bei einigen Patienten, die ausnahmslos Dauerkanülenträger waren, bestand die Recurrensparese zum Teil über 20 Jahre, bei einer Patientin sogar 31 Jahre.

Mit der operativen Erweiterung der Glottis bei Patienten, die ihre Kehlkopflähmung im Rahmen einer Grippeinfektion bzw. durch sonstige toxische Schäden erlitten haben, soll in der Regel eine längere Frist verstreichen, da sich hierbei die Beweglichkeit der Stimmlippen sogar nach 12 - 18 Monaten wieder einstellen kann (66). Nach 2 Jahren ist nicht mehr mit einer Regeneration zu rechnen.

Vor der Operation sollten Röntgenuntersuchungen der Trachea, vor allem mit Saug- und Pressversuch durchgeführt werden, um eine Tracheomalacie auszuschließen. Wird bei einer tracheomalazischen Luftröhre tracheotomiert, so kann sie vollends kollabieren. Der Patient hat dann eine weite Glottis, eine schlechte Stimme und eine Kanüle!
Vor einer operativen Glottiserweiterung sollten erforderliche Erweiterungs- und Versteifungsplastiken der Trachea abgeschlossen sein.

Man führt die endolaryngeale Arytaenoidektomie nur nach vorangegangener Tracheotomie und Intubation durch das Tracheostoma aus (die meisten Patienten sind ohnehin Dauerkanülenträger). Eine glottiserweiternde Operation ohne vorherige Tracheotomie, wie sie von einzelnen Autoren empfohlen wird (107) ist für den Patienten wegen des zu erwartenden postoperativen Ödems ein riskantes Verfahren.

5.2 Operationstechnik

Nach Einstellen des Operationsgebietes mit dem Operationslaryngoskop wird ein Lokalanaesthetikum mit Adrenalinzusatz unter die Mucosa und an den Aryknorpel injiziert, bis die ganze Aryregion ballonartig aufgetrieben ist.

Abb. 3 Einstellen des Laryngoskops und Injektion eines Lokalanaesthetikums in die Aryregion.

Man erleichtert sich hierdurch die Präparation und vermindert die Blutung. Die Auswahl der Seite ist von untergeordneter Bedeutung, es sei denn, es besteht eine Restbeweglichkeit eines Aryknorpels, so daß der nicht bewegliche entfernt werden sollte.

An der ventralen Seite des Aryknorpels wird ein Schleimhautdreieck von etwa 10 mm Seitenlänge, das mit der Spitze zum freien Taschenfaltenrand weist, exzidiert. Von dieser Inzision her ist die craniale Spitze des Aryknorpels meist

unschwer darstellbar.

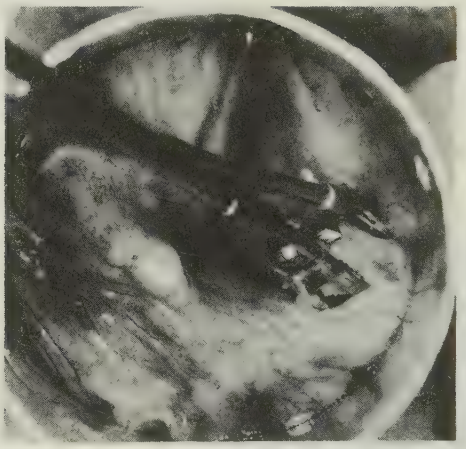


Abb. 4 Freipräparation des Aryknorpels.

Mit einer kräftigen Zange wird zur Erleichterung der Präparation die Spitze des Aryknorpels festgehalten. Der Knorpel wird von allen drei Seiten, dem Perichondrium folgend, mit Scherchen, einem schräg angeschliffenen, als Elevatorium dienenden Sauger und Messerchen sorgfältig freipräpariert.

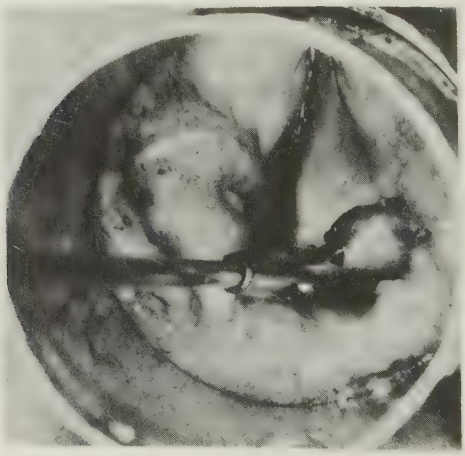


Abb. 5 Luxation des Aryknorpels.

Es muß unbedingt der gesamte Knorpel, wenn möglich in einem Stück, entfernt werden. Erfahrungsgemäß ist die Präparation des Processus lateralis am schwierigsten. Sollte der Knorpel zerbrechen, so ist das Wundgebiet sorgfältig nach allen Knorpelsplittern abzusuchen und zu reinigen. Die Blutung ist in der Regel nicht sehr stark, wenn dicht am Knorpel präpariert wird. Blutungen werden durch gezielte Koagulation meist rasch zum Stehen gebracht. Stärkere Blutungen sind nur zu befürchten, wenn man zu weit lateral in das Gebiet der Arteria laryngea cranialis gerät oder an der Larynxhinterwand zu tief abrutscht. Ist der Aryknorpel allseits von seinen Muskelansätzen getrennt, wird er aus dem Gelenk herausgedreht und entfernt.

Abb. 6 Zustand nach Entfernung des Aryknorpels.

Nun wird die Stimmlippenschleimhaut etwa am Ventrikelboden an der Grenze von Flimmer- und Plattenepithel bis dicht an die vordere Kommissur durchtrennt. Unschwer las-

sen sich mit einem Zängelchen die Fasern des Musculus vocalis auslösen, bis anstelle der Stimmlippe eine tiefe Rinne entsteht.

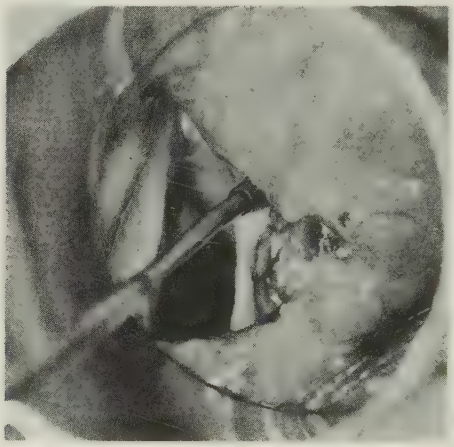


Abb. 7 Submucöses Ausdünnen der Stimmlippe.

Durch das Ausmaß der Muskelexzision kann die zu erreichende Glottiserweiterung unter Berücksichtigung der Größe des Kehlkopfes und des Körpergewichts des Patienten genau dosiert werden.
Der nächste wichtige Schritt ist eine vertikale Inzision der Stimmlippenschleimhaut in den Conus subglotticus hinein, etwa an der Stelle, an der früher der Processus vocalis lag.

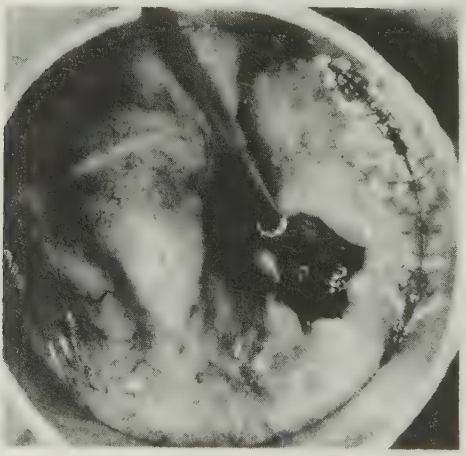


Abb. 8 Schnitt in den Conus subglotticus.

Danach läßt sich unschwer die Schleimhaut der ausgehöhlten Stimmlippe mit ein bis zwei Nähten nach lateral fixieren. Auch der Defekt in der Aryregion ist mit ein oder zwei Nähten möglichst zu verkleinern. Es wird normalerweise ein OOOO-atraumatisches Chromcatgut benutzt. Als Nadelhalter dient ein Zängelchen; es empfiehlt sich, die atraumatische Nadel an der Stelle, an der sie vom Nadelhalter gefaßt wird, mit einem Diamanten flach zu schleifen, um ein Verrutschen zu verhindern.
Lange gerade oder hakenförmig gekrümmte Nadeln haben sich nicht bewährt.

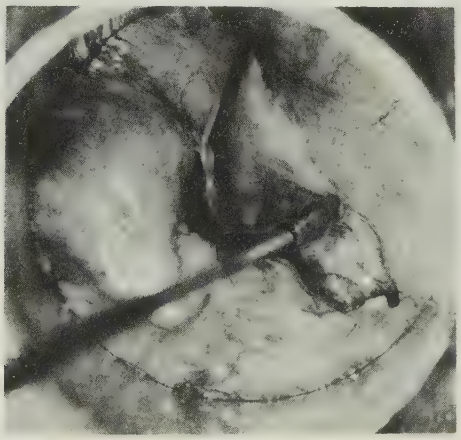


Abb. 9 Endolaryngeale Nahttechnik.

Der erste Knoten kann außerhalb des Laryngoskops geknüpft werden, der zweite ist nach Kürzung der Fadenenden mittels zweier Zängelchen im Laryngoskop anzulegen. Diese Naht- und Knotentechnik im Larynx erfordert einiges Geschick, am Leichenkehlkopf kann jedoch diese Technik mit Operationslaryngoskop und Mikroskop geübt werden.

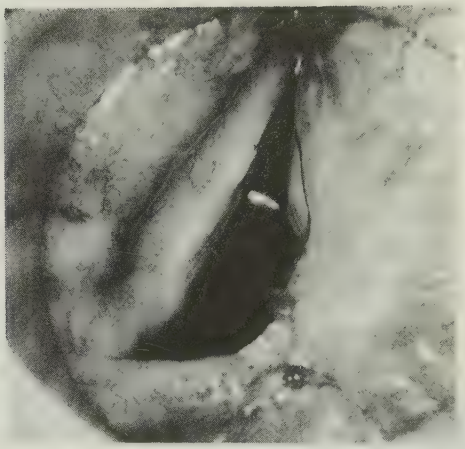


Abb. 10 Zustand nach Anlegen der Naht.

Die Stimmlippe durch Naht an oder unter die Taschenfalte zu ziehen, ist einerseits durch die Haftung des Conus elasticus nicht möglich - man kann also nur die bewegliche Taschenfalte nach unten ziehen - andererseits muß die Bewegung der Taschenfalte zur späteren stimmlichen Rehabilitation des Patienten genutzt werden (siehe später).

5.3 Postoperative Behandlung

Postoperativ wird dem Patienten zunächst für 24 Stunden eine flexible Trachealkanüle mit einer Gummimanschette zur Abblockung eingesetzt (Tracheoflex). 1 - 2 Stunden postoperativ kann die Blockung an der Kanüle gelöst werden, weil bis dahin eine meist auch nur sehr geringe Sicherblutung zum Stehen gekommen ist. Nach 3 - 4 Tagen werden dem Patienten Sprechkanülen eingesetzt, die dann

nach weiteren 3 - 4 Tagen durch einen Stopfen fest verschlossen werden können. Das postoperative Ödem ist meist nach einer Woche soweit abgeklungen, daß dem Patienten auch über Nacht die Sprechkanüle abgestöpselt werden kann, so daß am folgenden Tag normalerweise ein Décanulement möglich ist.

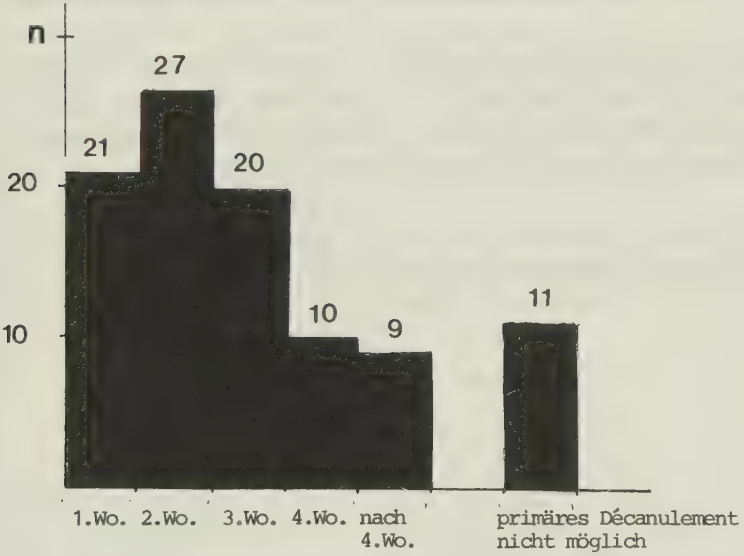


Abb. 11 Zeitraum des Décanulements der Patienten nach Arytaenoidektomie.

Wie aus Abb. 11 ersichtlich ist, konnten die meisten Patienten innerhalb der ersten drei Wochen dekanüliert werden. Nur ganz selten verzögerte sich das Abklingen des Ödems im Operationsgebiet, so daß erst nach vier oder mehr Wochen ein Décanulement möglich war.

Die medikamentöse Nachbehandlung beschränkt sich praktisch auf Abschirmung mit einem Breitbandantibiotikum. Zur Beschleunigung der Ödemresorption kann zusätzlich ein Antiphlogisticum gegeben werden. Auf eine regelmäßige postoperative Cortisonbehandlung, die andere Autoren empfehlen

(107), kann verzichtet werden.

Ebenso kann auch auf eine Ernährung mit einer Magensonde verzichtet werden. Postoperative Schluckstörungen wurden nicht beobachtet. Es reicht, dem Patienten in den ersten Tagen nach der Operation weiche, breiige Nahrung zu geben.

Als einzige schwere postoperative Komplikation trat eine Arrosionsblutung aus der Arteria laryngea cranialis 10 Tage nach dem Eingriff auf. Die Blutung konnte durch extralaryngeale Ligatur der Arterie gestillt werden.

Eine doppelseitige Arytaenoidektomie war bei keinem der 95 Patienten notwendig; es ließ sich jeweils eine ausreichende Glottisweite erzielen.

6. Ergebnisse

6.1 Das Patientengut

Innerhalb eines Zeitraumes von mehr als 10 Jahren wurden an der Hals-Nasen-Ohren-Universitätsklinik Marburg/Lahn, zum Teil auch zu Beginn in der Hals-Nasen-Ohren-Universitätsklinik Köln insgesamt bei 95 Patienten eine glottiserweiternde Operation durch Arytaenoidektomie und submucöser Hemichordektomie durchgeführt. Alle Eingriffe wurden vom selben Operateur durchgeführt. Hierbei handelt es sich um 84 Patienten weiblichen Geschlechts und 11 Patienten männlichen Geschlechts (Geschlechterverhältnis männlich : weiblich wie 1 : 8). Die Altersverteilung der Patienten ist aus Abb. 12 zu entnehmen. Das Durchschnittsalter betrug 53,2 Jahre.

Die Ursachen der Parese sind in Tabelle 2 zusammengefaßt:

Ursachen	♂	♀
nach Strumektomie	3	77
Grippeparesen	2	3
durch Tumor	1	2
unbekannt	1	0
Pseudoparesen		
a) rheumatisch	2	1
b) traumatisch	2	1
	11	84

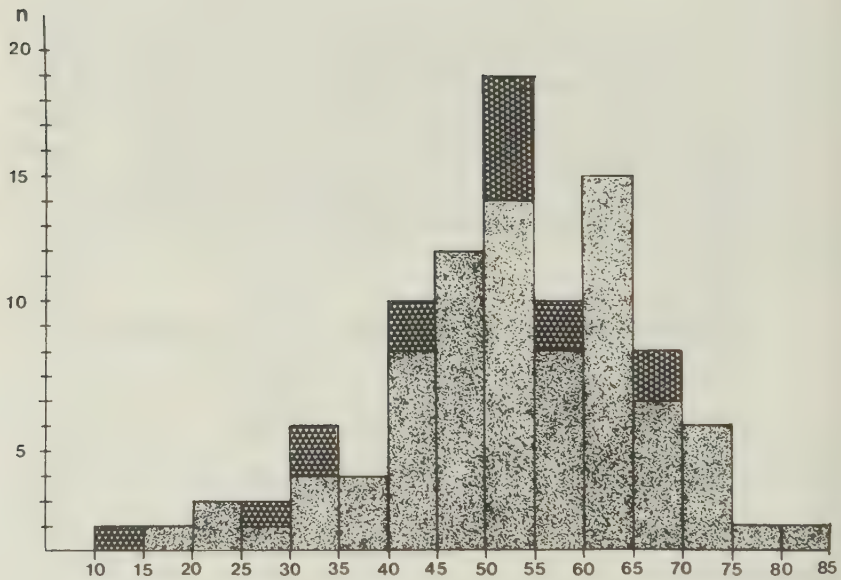


Abb.12 Altersverteilung der Patienten mit beidseitiger Recurrensparese (Alter in Jahren)

Recurrensparese nach Strumektomie

sonstige Ursachen

6.1.1 Recurrensparesen nach Strumektomie

Bei insgesamt 80 Patienten (77 weiblichen und 3 männlichen) war eine doppelseitige Recurrensparese durch eine Strumaoperation bedingt. In der Mehrzahl (n = 52) waren es Patienten, die sich einer zweiten Schilddrüsenoperation unterzogen hatten. Bei insgesamt 12 Patienten war eine doppelseitige Recurrensparese nach einer Strumaerstoperation aufgetreten. Bei 13 Patienten trat eine doppelseitige Recurrensparese nach der dritten Strumektomie, bei 3 Patienten nach einer vierten Strumaoperation auf. Die Altersverteilung der an der Schilddrüse operierten Patienten zeigt Abbildung 13, in Abbildung 14 ist die Häufigkeit der doppelseitigen Recurrensparese in Abhängigkeit von der Anzahl der bei einem Patienten durchgeführten Strumaoperationen aufgezeigt.

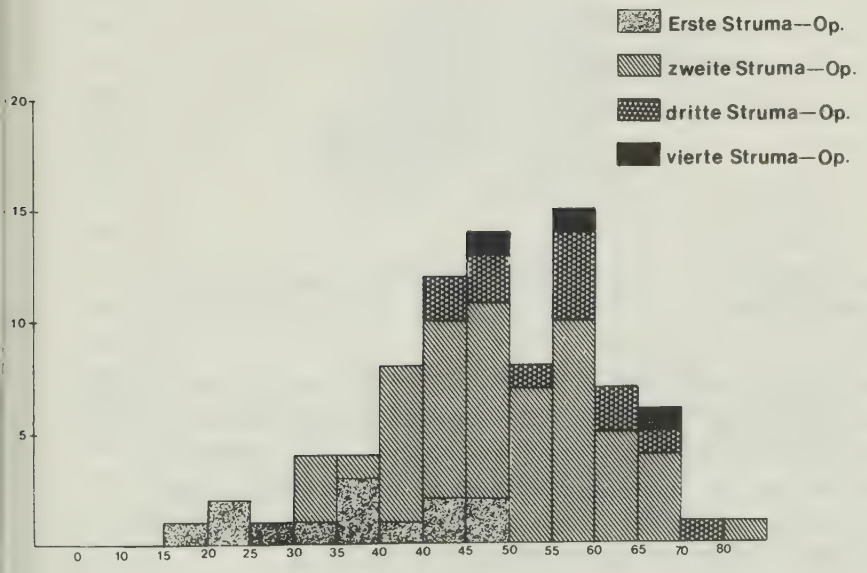


Abb. 13 Altersverteilung der Patienten mit Recurrensparese nach Strumektomie und Anzahl der Strumektomien.

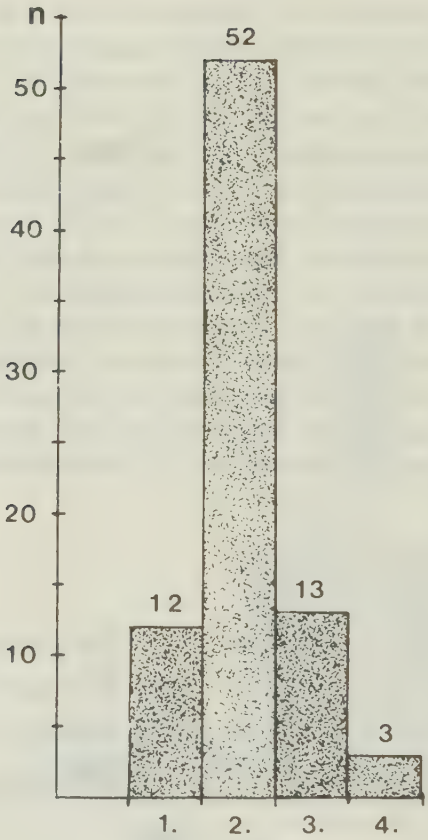


Abb.14 Häufigkeit doppelseitiger Recurrensparesen nach Strumektomie.

Die Abhängigkeit der Recurrensparese nach Anzahl der Strumektomien entspricht genau den Angaben von KORNMESSER (49). Eine dritte und vierte Strumektomie bei einem Patienten wird nur selten durchgeführt. Das Risiko hiernach eine doppelseitige Recurrensparese davonzutragen ist gleichhoch bzw. höher als bei einer Strumazweitoperation.

Bis auf 5 Patienten hatte alle Patienten sofort nach der Strumektomie eine Ruhedyspnoe mit in- und exspiratorischem Stridor. Fast alle mußten direkt postoperativ tracheotomiert werden. Einige Patienten gaben an, daß die Narkoseausleitung und Extubation mit Schwierigkeiten verbunden gewesen sei, und daß sie sofort tracheotomiert werden mußten. Bei den oben genannten 5 Patienten trat zunächst postoperativ keine Dyspnoe und kein Stridor auf, jedoch klagten die Patienten über eine fast aphonische Stimme. Etwa ein halbes Jahr nach Strumektomie sei die Stimme dann zunehmend besser geworden, jedoch hätten Luftnot und Stridor gleichzeitig eingesetzt.

Dieser Verlauf wurde mehrfach in der Literatur beschrieben (35). Es wird angenommen, daß zunächst eine gleichzeitige Schädigung des Nervus recurrens und des Nervus laryngicus superior bestanden haben muß, wobei sich die Parese des Nervus laryngicus superior nach einiger Zeit zurückgebildet hat, die Stimmlippe aus einer Intermediärstellung in eine Paramedianstellung "gewandert" ist, und somit das klassische Bild der doppelseitigen Recurrensparese erst später auftrat.

Bei 7 Patienten, bei denen eine endolaryngeale Arytaenoidektomie durchgeführt wurde, war bereits der Versuch einer extralaryngealen Glottiserweiterung durch Laterofixation gemacht worden, bei einer Patientin bereits zweimal. Bei allen Patienten war die Glottiserweiterung nicht ausreichend gewesen, zumal 2 Patienten über eine plötzliche Rückkehr der Dyspnoe geklagt hatten, wobei es sich um das bekannte Durchschneiden des Haltefadens nach Laterofixation gehandelt haben dürfte.

6.1.2 Grippeparesen

Bei 5 Patienten wurde eine endolaryngeale Arytaenoidektomie mit submucöser Hemichordektomie wegen einer doppelseitigen Recurrensparese nach einem Grippeinfekt durchgeführt. Bei 4 dieser Patienten war die Parese während der Grippeepidemie des Winters 1969/70 (Influenza A 2 - Hongkong-Virus) aufgetreten. Diese Patienten waren ausnahmslos keine Kanülenträger, da die Paresen sich langsam eingestellt hatten und sie sich langsam an diese obstruktive Ventilationsbehinderung gewöhnt hatten.

6.1.3 Recurrensparesen durch Tumoren

Bei 3 Patienten war die Kehlkopflähmung durch Tumoren bedingt. Bei einem männlichen Patienten handelte es sich um ein adenoidcystisches Karzinom (Zylindrom) des Kehlkopfes und der Trachea mit Einbruch in die Schilddrüse. Bei den beiden weiblichen Patientinnen, deren Kehlkopflähmungen durch Tumoren bedingt waren, handelte es sich einmal um eine Patientin, bei der Lymphknotenmetastasen des Mediastinums - ausgehend von einem Mammakarzinom - radiologisch behandelt worden waren; bei der zweiten Patientin war die doppelseitige Recurrensparese durch eine späte Fernmetastase eines Uteruskarzinoms bedingt.
Bei einem 28-jährigen türkischen Patienten war die Ursache der doppelseitigen Recurrensparese unklar, sie bestand schon mehr als 10 Jahre.

6.1.4 Pseudoparesen

Pseudoparesen der Stimmlippen mit beidseitiger paramedianer Fixation fanden sich bei insgesamt 6 Patienten. Bei

3 Patienten handelte es sich um eine "rheumatische Cricoarytaenoidarthrose", einmal bei einer primär chronischen Polyarthritis und zweimal bei chronischer Laryngitis mit Beteiligung der Cricoarytaenoidgelenke. Bei 2 männlichen Patienten und bei einer weiblichen Patientin waren die Pseudoparesen traumatisch bedingt; bei einer 54-jährigen Frau durch eine schwere Kehlkopftraumatisierung nach Notintubation bei Barbiturat-Vergiftung, bei einem 15-jährigen männlichen Patienten durch ein schweres Kehlkopftrauma nach Autounfall, bei einem 33-jährigen türkischen Patienten nach 3 Wochen langer Dauerintubation nach einem Verbrennungsunfall.

6.2 Erfolg der Glottiserweiterung durch endolaryngeale Arytaenoidektomie

6.2.1 Objektive Befunde

Da es keine wirklich objektiven Beurteilungskriterien für den Erfolg einer glottiserweiternden Operation bei doppelseitigen Recurrensparesen gibt (HUSSL, 35), wird von allen Autoren das erfolgreiche Décanulement nach durchgeführter Operation als erstes Zeichen für eine ausreichende Glottiserweiterung herangezogen.

Durch Lungenfunktionsprüfung kann eine eindeutige Beurteilung der postoperativen Glottisweite nicht nachgewiesen werden, zumal Vergleichmessungen bei den Patienten vor Eintreten der doppelseitigen Recurrensparese nie durchgeführt wurden. Außerdem war die überwiegende Mehrzahl unserer Patienten bereits tracheotomiert, so daß eine Lungenfunktionsprüfung keinerlei Aussagekraft hatte, da sich das Tracheostoma nicht kurzfristig völlig abdichten ließ. Bei insgesamt 6 Patienten, die bei Vorstellung in der Marburger

Hals-Nasen-Ohren-Universitätsklinik noch nicht tracheotomiert waren, wurden Lungenfunktionsprüfungen vor Glottiserweiterung und ebenso postoperativ durchgeführt; signifikante Aussagen über das Maß der extrapulmonalen Obstruktion und ihrer Beseitigung sind hierbei noch nicht möglich, zumal nur eine extrapulmonale Obstruktion nachgewiesen werden kann, die nicht unbedingt im Bereich der Glottis liegen muß und somit keine Aussagekraft über die postoperative Weite der Glottis hat. Somit bleibt der Erfolg des primären Décanulements das einzige objektive Kriterium.

Von den insgesamt 95 Patienten, bei denen eine doppelseitige Recurrensparese vorlag und bei denen eine endolaryngeale Glottiserweiterung durch Arytaenoidektomie und submucöser Hemichordektomie durchgeführt worden war, konnten 84 primär dekanüliert werden (siehe Abb. 11). Bei insgesamt 7 Patienten war später ein weiterer endolaryngealer Eingriff notwendig, da sich im Operationsgebiet kleine Synechien (n = 1), oder Granulome (n = 3) fanden, (siehe Tabelle 3).

Kleine Synechie	1
Granulom im Wundbett	3
Stimmlippenödem der kontralateralen Seite	3

Tab. 3 Ursachen spät postoperativ auftretender Dyspnoe.

Die Granulombildung bei 3 Patienten konnte auf ein im Wundbett zurückgelassenes Knorpelstückchen, wie oben beschrieben, zurückgeführt werden. 3 Patienten klagten einige Monate postoperativ wieder über zunehmende Dyspnoe, bei

ihnen wurde ein Stimmlippenödem der kontralateralen Kehlkopfseite gefunden und endolaryngeal mikrochirurgisch entfernt.

6.2.2 Subjektive Befunde

Bei allen Patienten, bei denen eine Nachuntersuchung nach mehr als 2 Jahren nach Arytaenoidektomie durchgeführt wurde, fand sich eine subjektiv deutliche Besserung der physischen Belastbarkeit. Bei keinem Patienten fand sich eine Ruhedyspnoe, niemals ein Ruhestridor. Alle Patienten konnten mindestens zwei Stockwerke Treppen steigen, ohne daß sich eine Belastungsdyspnoe einstellte. Die Belastungsdyspnoe stellt selbstverständlich ein subjektives Kriterium dar, da hierbei ebenso pulmonale wie kardiale Ursachen bzw. Körpergewicht und das allgemeine Training des Patienten eine entscheidende Rolle spielen.

Schluckstörungen, wie sie nach Arytaenoidektomie vorkommen sollen (21), fanden sich bei keinem Patienten.

6.3 Das primär erschwerte Décanulement

Insgesamt 11 Patienten konnten primär nach erfolgter endolaryngealer Glottiserweiterung nicht dekanüliert werden. Die Ursachen zeigt Tabelle 4:

Tumoren	2
Trachealstenosen	3
Narbenkeloide	3
Kehlkopfgröße	1
unbekannt	2
n =	11

Tab. 4 Ursachen des erschwerten primären Décanulements

Bei 2 Patienten muß die Operationsindikation als verfehlt angesehen werden, da die doppelseitige Kehlkopflähmung durch maligne Tumoren bedingt war; diese Tumoren wurden jedoch erst nach Entfernung des Aryknorpels entdeckt, da sie sich im Kehlkopfgerüst ausbreiteten. Ein männlicher Patient mit einem adenoidcystischen Karzinom der Trachea und des Kehlkopfes mußte laryngektomiert werden. Eine Patientin mit einer späten isolierten Fernmetastase eines Uteruskarzinoms war postoperativ dekanüliert, mußte jedoch später rekanüliert werden.
Bei beiden Patienten war präoperativ die Ursache der doppelseitigen Recurrensparese unklar, sie bestand jedoch länger als 6 Monate.

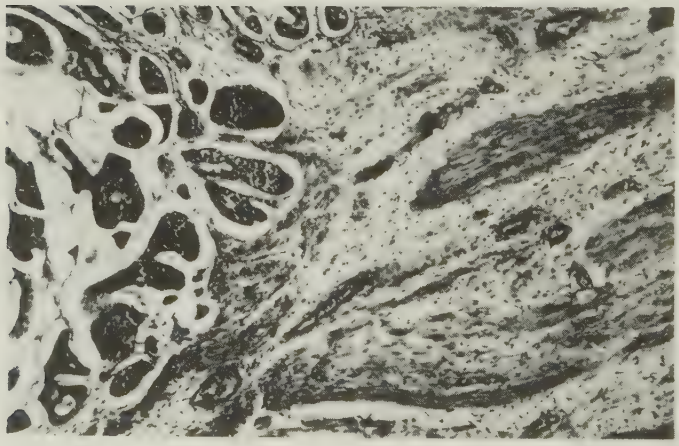


Abb. 15 Tumorwachstum in die Nervenscheide des Nervus recurrens.

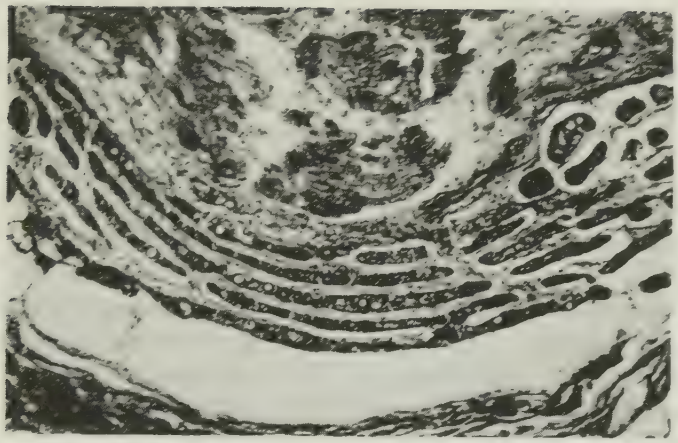


Abb. 16 Tumorwachstum in die Nervenscheide des Nervus recurrens.

Wie Abb. 15 und 16 zeigen, konnte histologisch das Einwachsen des Tumors entlang der Nervenscheiden, wie es beim Zylindrom üblich ist, nachgewiesen werden und somit die Ursache der länger bestehenden Recurrensparese erklärt werden.

Trotz intensiver präoperativer Diagnostik war bei 3 Patienten wegen einer Tracheomalazie ein primäres Décanulement nach Glottiserweiterung nicht möglich. Erst nach Tracheaerweiterungs- und Versteifungsplastiken konnte später die Kanüle entfernt werden.
Bei 3 Patienten bildete sich nach der endolaryngealen Arytaenoidektomie eine ausgeprägte Vernarbung mit Synechien aus. Zwei dieser Patienten litten unter beidseitigen

Pseudoparesen der Stimmlippen nach Kehlkopftraumen. Alle 3 Patienten neigten zu ausgesprochen starken Keloidbildungen, was bei Inspektion älterer Operationsnarben (z.B. Appendektomie) besonders deutlich wurde. Bei allen 3 Patienten konnte nach einer weiteren glottiserweiternden Operation (Laminotomie mit Einsetzen eines Kunststoffbolzens) nach RETHI das Décanulement erreicht werden. Bei einer einzigen Patientin war die endolaryngeale Arytaenoidektomie mit submucöser Hemichordektomie zur Erweiterung der Glottis nicht ausreichend. Hier handelte es sich um eine Patientin, die in ihrer Kindheit wegen einer Lymphknotentuberkulose des Halses bestrahlt worden war und die einen ausgesprochen kleinen, im Wachstum zurückgebliebenen Kehlkopf besaß. Die Patientin konnte bis heute nicht dekanüliert werden, sie lehnte auch alle weiteren chirurgischen Maßnahmen strikt ab.

Über das Schicksal zweier Patienten, bei denen ein primäres Décanulement nicht möglich war, ist uns nichts Weiteres bekannt. Eine Patientin sei inzwischen interkurrent verstorben.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß bei 4 Patienten (= 4,2 %) das erschwerte Décanulement auf eine nicht ausreichende Glottisweite nach endolaryngealer Arytaenoidektomie zurückgeführt werden muß. Da hiervon 3 Patienten zu ausgedehnten Keloidbildungen neigten, muß dies wie bereits oben erwähnt, als einzige Kontraindikation zur endolaryngealen Glottiserweiterung angesehen werden.

6.4 Stimmliche Rehabilitation der Patienten

In den ersten postoperativen Tagen haben viele Patienten aufgrund des Kehlkopfeingangödems eine relativ gute Stimme. Die Patienten sind zumeist erstaunt, da sie prä-

operativ über eine Stimmverschlechterung aufgeklärt wurden. Mit Abnahme des Ödems nach wenigen Tagen verschlechtert sich die Stimme zusehends, bis hin zur Aphonie nach vollständigem Abklingen des Ödems.
Ausnahmen bilden hier die Patienten, die sich spontan, meist bereits präoperativ, eine sogenannte Taschenfaltenstimme (Stimmgebung supraglottisch im Bereich der Taschenfalten) als Ersatzphonation angewöhnt haben.
Nach Abschluß der Wundheilung, etwa 3 - 6 Wochen nach dem operativen Eingriff, kann mit der stimmlichen Rehabilitation begonnen werden. Dabei sollte nach einem neuen Therapiekonzept der phoniatrischen Abteilung der Marburger Hals-Nasen-Ohren-Klinik (52) die Stimmgebung in der Stimmlippenebene erhalten werden, ohne die Atmung wieder zu verschlechtern. Die Ersatzphonation im Bereich der Taschenfalten sollte dagegen möglichst vermieden werden, da sie einen unnatürlichen, tiefen und flatternden Stimmklang bedingt. Die auf der Funktion des vom Nervus recurrens unabhängig innervierten Musculus ventralis basierende und deshalb noch erhaltene aktive, inkomplette Taschenfaltenadduktion führt zur passiven Mitannäherung auch der gelähmten Stimmlippe mit einem zumindest partiellen Stimmlippenschluß.
Dieser reicht für eine tragbare und verständliche, im übrigen weitgehend natürliche Stimme aus.
Abb. 17 zeigt den Kehlkopf einer Patientin etwa 2 1/2 Jahre nach Arytaenoidektomie in lupenendoskopischer Aufnahmetechnik bei Inspiration. Bei Phonation (Abb. 18) wird durch Aktivität der Taschenfaltenmuskulatur indirekt ein fast kompletter Glottisschluß erreicht, ohne daß sich die Taschenfalten berühren.
Im Sonagramm (Abb. 19) lassen sich neben einer klaren Grundtonzeichnung auch noch Obertöne bis etwa 4000 Hz mehr oder weniger deutlich nachweisen, was einer ausreichenden Stimmqualität im Hauptfrequenzbereich der sprachlichen Kommuni-

kation entspricht. Die andererseits in den höheren Frequenzen vorherrschenden Geräuschanteile sind Ausdruck des naturgemäß nicht ganz vollständigen Glottisschlusses. Die Glottisweite in respiratorischer Stellung (Abb. 17) ist ausreichend für eine mäßige physische Belastbarkeit. So kann die betreffende Patientin beispielsweise die Treppe von etwa 3 Stockwerken steigen, ohne daß sich eine Dyspnoe mit Stridor einstellt.

Ist eine stimmliche Rehabilitation der Patienten nach dem oben geschilderten Konzept nicht möglich, so ist als Ersatzlösung eine Stimmgebung in der Taschenfaltenebene möglich. Diese, von den Patienten oft spontan, zum Teil sogar präoperativ erlernte Ersatzstimmgebung ist notwendig, wenn einerseits wegen ungenügender Mitarbeit des Patienten eine Stimmgebung in Stimmlippenebene nicht möglich ist, andererseits eine primäroperativ sehr weit gestaltete Glottis vorliegt.

Abb. 17 Pat. T.E.,49 J., 2 1/2 J. nach Operation: Inspiration

Abb. 18 Gleiche Pat.: Glottis in Phonationsstellung

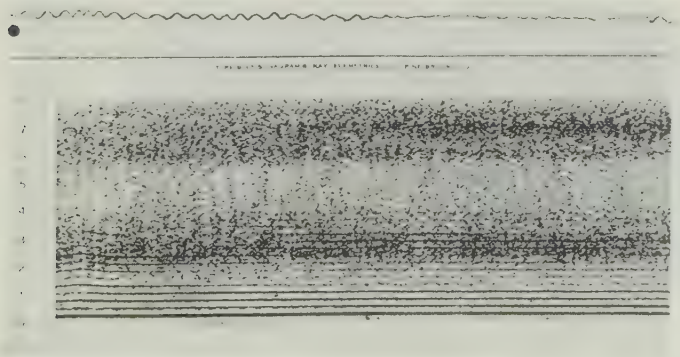


Abb. 19 Sonagramm der gleichen Patientin

Abb. 20 Pat. D.H.,53 J., Inspirationsstellung

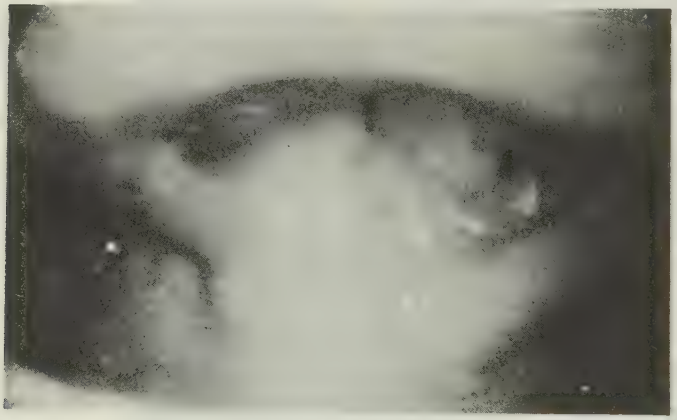


Abb. 21 Gleiche Pat.: Phonationsstellung-Taschenfaltenstimme

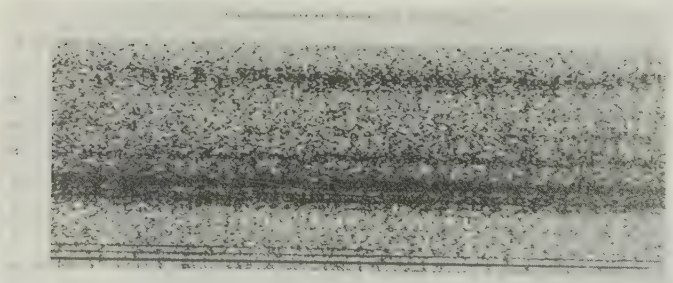


Abb. 22 Sonagramm der gleichen Patientin

Wie Abb. 20 zeigt, wurde bei einer Patientin mit Herzinsuffizienz und Adipositas operativ eine primär sehr weite Glottis geschaffen, wie es durch die individuell dosierbare submucöse Ausdünnung der Stimmlippe möglich ist. Selbstverständlich waren zuvor Herzinsuffizienz und Adipositas medikamentös bzw. diätetisch behandelt worden. Trotzdem mußte die Glottis sehr weit gestaltet werden. Bei der phoniatrischen Nachbehandlung war wegen der Weite der Glottis ein indirektes Nähern der Stimmlippen durch die Taschenfaltenmuskulatur nicht möglich, so daß die Patientin mit einer Taschenfaltenstimme als Ersatzphonation auskommen mußte (Abb. 21).
Wie das Sonagramm in Abb. 22 zeigt, lassen sich neben der Grundtonzeichnung kaum Obertöne nachweisen; die Geräuschanteile herrschen gegenüber Abb. 17 deutlich vor.

Bei einer Nachuntersuchung, die bei Patienten durchgeführt wurde, bei denen eine endolaryngeale Arytaenoidektomie mehr als 2 Jahre zurücklag, (n = 21) konnte bei 7 Patienten (33 %) eine Stimmgebung in der Glottisebene aus den oben genannten Gründen nicht erreicht werden. Hiervon hatten 6 Patienten eine Taschenfaltenstimme ausgebildet, eine Patientin war weder zur Phonation in Stimmlippen- noch in Taschenfaltenebene fähig, sie hatte eine begonnene phoniatrische Behandlung abgebrochen.

7. Diskussion

Bis heute ist es in noch nicht befriedigendem Maße gelungen, eine einmal eingetretene, irreversible Störung der motorischen Innervation des Kehlkopfes wiederherzustellen. Somit ist bei doppelseitigen Kehlkopflähmungen in Paramedianstellung immer eine Operationstechnik notwendig, die einen Kompromiß zwischen ausreichender Glottisweite und damit Verminderung des Atemwiderstandes und einer ausreichenden Stimmgebung sucht. Die große Anzahl der angegebenen Operationsverfahren mit zum Teil ganz unterschiedlichen Zugangswegen zum gelähmten Kehlkopf ist deutliches Zeichen für die Suche.

Der Vorteil aller endoskopischen glottiserweiternden Operationsverfahren liegt darin, daß dem Patienten eine Traumatisierung der Halsweichteile und damit eine äußerlich sichtbare Narbe erspart bleibt. Außerdem ist das Wundbett sehr klein, damit auch der Blutverlust sehr gering. Der Vorteil der endolaryngealen Arytaenoidektomie mit submucöser Hemichordektomie, wie sie von KLEINSASSER angegeben wurde, ermöglicht im Gegensatz zu der von THORNELL durchgeführten einfachen Arytaenoidektomie eine individuell variable Erweiterung der Glottis je nach Ausmaß der submucösen Ausdünnung der Stimmlippe. Einwände gegen endolaryngeale Verfahren, wie sie von Vertretern der extralaryngealen Laterofixationsmethoden vorgebracht werden (47), daß durch die Traumatisierung der Kehlkopfschleimhaut mit konsekutiver Narbenbildung und Verziehung eine Verschlechterung des operativen Ergebnisses eintrete, können widerlegt werden. Da die Schleimhautwunde sich an der Seitenwand des Kehlkopfes befindet, wird durch die postoperative Narbenschrumpfung eher eine zusätzliche Erweiterung der Glottis herbeigeführt, was bei der Operation mitzuberücksichtigen ist. Einzig und allein bei Patienten mit Neigung zu Keloid-

bildung sollte jegliche Traumatisierung der Kehlkopfschleimhaut verhindert werden, da durch hyperplastische Narbenbildung und sekundäre Verwachsungen das operative Ergebnis stark beeinträchtigt werden kann. Hier wäre eine extralaryngeale Operationsmethode ohne Verletzung der Kehlkopfschleimhaut zu empfehlen.

Operative Glottiserweiterungen durch kulissenartige Verschiebung der "Engpässe" im oberen Respirationstrakt, wie sie einerseits extralaryngeal (KRESSNER, 47) oder endolaryngeal durch Vernähen der Stimmlippe in die Taschenfalte (LANGNICKEL und KOBURG, 54) durchführen, sind weniger empfehlenswert, weil hierdurch die natürlichen Sphincterebenen des Kehlkopfes zerstört werden, und damit Möglichkeiten zur phoniatrischen Rehabilitation der Patienten erheblich eingeschränkt sind.

Rein physikalische Strömungswiderstandsmessungen am Leichenkehlkopfpräparat (59) können nur geringe Aussagekraft über den Effekt verschiedener glottiserweiternder Operationsmethoden haben, da hierbei Veränderungen durch postoperative Narbenzüge nicht berücksichtigt werden. Andererseits kann die physiologische Atmung nicht imitiert werden, da die sogenannte Restbeweglichkeit über die Innervationsbahnen des Nervus laryngicus superior (Musculus cricothyreoideus anterior und wahrscheinlich auch Musculus ventricularis der Taschenfalten) nicht berücksichtigt wird.

Einziges objektives Kriterium für eine auch bei Belastung des Patienten ausreichend weite Glottis kann nur das erfolgreich durchgeführte Décanulement sein.
Wenn man einmal von den Fehlindikationen zur operativen Glottiserweiterung bei doppelseitigen Kehlkopflähmungen absieht (zuvor nicht bekannte Tumoren des Kehlkopfgerüstes), so konnte durch endolaryngeale Arytaenoidektomie mit sub-

mucöser Hemichordektomie nur bei 4 Patienten von 95 keine ausreichende Glottisweite geschaffen werden.
Hierbei handelte es sich um 3 Patienten mit ausgesprochenen Narben- und Keloidbildungen postoperativ, und bei einer Patientin mit einem sehr kleinen Kehlkopf nach Strahlenbehandlung in der Kindheit.
Mit einer primären Dekanülierung von 96,8 % nach endolaryngealer Glottiserweiterung wird die Quote, bei den zur Zeit üblichen anderen Operationsmethoden zwischen 88 % und 94 % siehe Kapitel 4.5 , übertroffen. Die postoperativen anatomischen Voraussetzungen für eine phoniatrische Rehabilitation sind günstig, da keine kulissenartige Verschiebung der Stimmlippenebene eintritt. Bei 2/3 aller Patienten ließ sich eine Stimmgebung in Glottisebene durch indirekte Mobilisierung über die Taschenfaltenmuskulatur erreichen. Bei den anderen Patienten war durch eine Ersatzstimmbildung in der Taschenfaltenebene selbst eine ausreichende Kommunikation möglich.

Der einzige Nachteil der endolaryngealen Arytaenoidektomie mit submucöser Hemichordektomie besteht in der technischen Durchführung. Diese läßt sich jedoch analog zur Mikrochirurgie des Ohres am Leichenpräparat erlernen und üben.

8. Zusammenfassung

In einem Zeitraum von etwa 10 Jahren wurden 95 Patienten mit einer doppelseitigen Stimmlippenlähmung durch endolaryngeale Arytaenoidektomie und submucöser Hemichordektomie chirurgisch behandelt.

Die Ursache der beidseitigen Stimmlippenlähmungen war bei 80 Patienten (77 weiblichen und 3 männlichen) durch Schädigung der Recurrensnerven bedingt. Weitere Ursachen der Lähmungen waren Influenzainfektionen (bei 5 Patienten) und Tumoren (bei 3 Patienten). Bei einem Patienten war die Ursache unbekannt; bei 6 Patienten handelte es sich um Pseudoparesen der Stimmlippen, zum Teil rheumatischer (3 Patienten) bzw. traumatischer (3 Patienten) Genese.

Eine für mäßige körperliche Belastung ausreichend weite Glottis ließ sich bei 91 Patienten erreichen, wobei bei 5 Patienten die Trachealkanüle erst nach Behandlung von Trachealstenosen bzw. Tumoren entfernt werden konnte. Bei 4 Patienten konnte durch die endoskopische Entfernung des Stellknorpels und der submucösen Ausdünnung der Stimmlippe keine ausreichende Glottisweite geschaffen werden. Bei 3 Patienten kam es zu Verwachsungen bei allgemein starker Keloidbildung; nach zusätzlichen plastischen Korrekturen konnten alle 3 Patienten jedoch dekanüliert werden.

Die Voraussetzung für eine stimmliche Rehabilitation war günstig, da durch die endolaryngeale Arytaenoidektomie mit submucöser Hemichordektomie keine Verschiebung der Sphinkterebenen im Kehlkopf resultiert. Bei 2/3 der Patienten konnte durch eine zusätzliche phoniatrische Behandlung eine Stimmgebung in Stimmlippenebene erreicht werden, bei den anderen Patienten bildete sich eine Taschenfaltenstimme aus.

A N H A N G

Nr.	Pat.	Ges.	Alter	Ursache	OP.	Δt_1	Δt_2	Bemerkungen
1	L.K.	w	50 J.	Struma-Nachop.	XI 64	12 J.	10 T.	Stimmlippenödem, endolaryngeale mikrochirurgische Abtragung
2	B.J.	w	65 J.	Struma-Nachop.	VI 66	2 J. *)	3,5 Mon.	
3	R.M.	w	35 J.	Struma	VIII 66	1 J.	10 T.	Kleine Synechie, endolaryngeale mikrochirurgische Abtragung
4	K.M.	w	34 J.	Struma-Nachop.	IX 66	2,9 J.	10 T.	
5	J.L.	w	65 J.	Struma-Nachop.	X 66	11 Mon.	23 T.	
6	K.K.	w	43 J.	Struma	IX 67	25 J.	28 T.	
7	W.C.	w	62 J.	Struma-Nachop.	IX 67	31 J.	14 T.	
8	A.M.	w	73 J.	Struma-Nachop.	XI 67	27 J.	27 T.	

Δt_1 Dauer der beidseit. Recurrensparese, Δt_2 Zeitraum von Operation bis Décanulement

* Zustand nach auswärts durchgeführter Laterofixationsoperation

9	R.H.	w	62 J.	Struma-Nachop.	XI 67	7 Mon.	10 T.	
10	A.K.	w	57 J.	Struma-Nachop.	I 68	2 J.	1,5 Mon.	
11	S.L.	w	49 J.	Struma-Nachop.	II 68	26 J. *)	16 T.	
12	C.C.	m	28 J.	unbekannt	XII 68	>10 J.	20 T.	
13	H.G.	w	61 J.	Struma-Nachop.	I 69	20 J.	-	Décanulement erst nach Trachealstenosenoperation
14	G.A.	w	55 J.	Struma	II 69	1 J.	13 T.	Granulom, endolaryngeale mikrochirurgische Abtragung
15	B.H.	w	48 J.	Struma-Nachop.	III 69	13 Mon.	14 T.	
16	V.L.	w	52 J.	Struma-Nachop.	VI 69	21 J. *)	9 T.	
17	W.A.	w	43 J.	Struma-Nachop.	VII 69	9 Mon.	-	Granulom, endolaryngeale mikrochirurgische Abtragung

18	B.E.	w	57 J.	Struma-Nachop.	VIII 69	11 Mon.	16 T.	
19	K.M.	w	69 J.	Struma-Nachop.	X 69	25 J.	17 T.	
20	K.M.	w	53 J.	Grippe	X 69	12 Mon.	4 Mon.	
21	P.E.	w	58 J.	Struma-Nachop.	X 69	8 Mon.	1 J.	Synechie, Rethi-Plastik, Neigung zu Keloidbildung
22	G.I.	w	45 J.	Struma-Nachop. (4 x)	XI 69	9 Mon.	2,5 Mon.	Ödem der Gegenseite, endolaryngeale mikrochirurgische Abtragung
23	D.M.	w	55 J.	Struma-Nachop.	XII 69	20 Mon.	2 J.	Décanulement erst nach Trachealstenosenoperation
24	M.A.	w	65 J.	Struma-Nachop.	XII 69	23 J.	24 T.	
25	M.G.	w	52 J.	Struma-Nachop.	VI 70	8 Mon.	7 Mon.	
26	M.H.	w	22 J.	Struma	VII 70	2,5 J.	23 T.	

27	K.A.	m	54 J.	Grippe	XI 70	11 Mon.	17 T.	
28	M.E.	w	69 J.	Grippe	XII 70	10 Mon.	bis 1971	2 Granulome
29	L.A.	w	44 J.	Struma-Nachop.	III 71	10 J.	21 T.	
30	P.E.	w	31 J.	Struma-Nachop.	V 71	12 J.	18 T.	
31	L.P.	m	57 J.	Grippe	VI 71	13 Mon.	9 T.	
32	W.A.	w	22 J.	Struma	VII 71	2,4 J.	16 T.	
33	E.G.	w	55 J.	Struma-Nachop.	VII 71	23 J.	19 T.	
34	P.H.	w	50 J.	Struma-Nachop.	IX 71	12 J. *)	17 T.	
35	K.F.	w	43 J.	Struma-Nachop.	XI 71	3,5 J.	30 T.	

36	F.F.	w	62 J.	Struma-Nachop.	XII 71	7 J.	6 Wo.	
37	F.A.	w	39 J.	Struma	I 72	2 J.	10 T.	
38	W.H.	w	48 J.	Struma	I 72	27 J.	17 T.	
39	S.G.	w	36 J.	Struma	VI 72	11 J.	8 T.	
40	B.H.	m	67 J.	Struma-Nachop.	VI 72	5 Mon.	6 T.	
41	K.E.	m	69 J.	Struma-Nachop.	VII 72	7 Mon.	7 T.	
42	W.C.	w	51 J.	Grippe	VII 72	2 J.	8 T.	Ödem der Gegenseite, endolaryngeale mikrochirurgische Abtragung
43	L.A.	w	48 J.	Struma-Nachop.	VII 72	26 J.	13 T.	
44	T.D.	w	50 J.	Struma-Nachop.	VII 72	21 J.	14 T.	

45	B.J.	m	52 J.	Chron. Laryn-gitis	VIII 72	2 J.	5 Mon.	Décanulement erst nach Rethi-Plastik, Keloid-bildung
46	P.J.	m	35 J.	Tumor	XI 72	?	-	Laryngektomie wegen Zylindrom
47	B.F.	m	65 J.	Chron. Laryn-gitis	XI 72	2,5 J.	26 T.	
48	S.H.	w	56 J.	Tumor	VIII 73	?	-	Kehlkopfmetastasen eines Uterus(Portio)Carcinoms
49	S.A.	w	44 J.	PCP	VIII 73	3,7 J.	21 T.	
50	D.H.	w	59 J.	Struma-Nachop.	IX 73	3,3 J.	8 T.	
51	M.T.	w	54 J.	Struma-Nachop.	V 74	8 Mon.	16 T.	
52	F.S.	w	71 J.	Struma-Nachop.	V 74	10 Mon.	11 T.	
53	H.C.	w	54 J.	Struma-Nachop.	VI 74 *)	19 J.	-	Trachealstenose, Décanule-ment erst nach Tracheo-pexie

54	S.E.	w	61 J.	Struma-Nachop.	X 74	3,5 Mon.	11 T.
55	W.R.	w	49 J.	Struma-Nachop.	X 74	8 Mon.	12 T.
56	H.E.	w	41 J.	Struma-Nachop.	X 74	11 J.	12 T.
57	S.R.	w	45 J.	Struma-Nachop.	XI 74	11 Mon.	15 T.
58	H.H.	w	60 J.	Struma-Nachop.	XI 74	13 Mon.	11 T.
59	S.A.	w	58 J.	Struma-Nachop.	III 75	7 J.	24 T.
60	B.G.	m	15 J.	Traumat. Synechie	IV 75	8 J.	36 T.
61	S.E.	w	63 J.	Struma-Nachop.	V 75	2 J.	19 T.
62	N.E.	w	64 J.	Struma-Nachop.	V 75	9 J.	24 T.

63	T.E.	w	47 J.	Struma-Nachop.	VI 75	6 Mon.	19 T.	
64	P.G.	w	62 J.	Struma-Nachop.	VIII 75	6 Mon.	8 T.	
65	K.I.	w	52 J.	Struma-Nachop.	IX 75	7 Mon.	16 T.	
66	S.B.	w	64 J.	Struma-Nachop.	X 75	7 Mon.	11 T.	
67	W.M.	w	58 J.	Struma-Nachop.	XI 75	12 Mon.	12 T.	
68	M.W.	w	63 J.	Struma-Nachop.	XI 75	7 J.	15 T.	
69	S.H.	w	53 J.	Struma-Nachop.	XII 75	12 Mon.	12 T.	
70	H.K.	w	66 J.	Struma-Nachop.	XII 75	3 Mon.	-	Granulom, juveniler Kehlkopf nach Radiatio
71	S.W.	w	42 J.	Tumor (Radiatio)	II 76	11 Mon.	9 T.	

72	T.O.	w	68 J.	Struma-Nachop.	III 76	3,4 J.	7 T.	
73	Z.E.	w	54 J.	Traumat. Synechie	IV 76	8 Mon.	10 Mon.	Décanulement erst nach Rethi-Plastik, Keloidbildung
74	G.E.	w	50 J.	Struma-Nachop.	V 76	7 Mon.	22 T.	
75	M.A.	w	55 J.	Struma-Nachop.	V 76	2 Mon.	8 T.	
76	L.M.	w	83 J.	Struma-Nachop.	VI 76	12 Mon.	25 T.	Nach 10 Mon. Retracheotomie (Strumarezidiv, Tracheomalazie)
77	T.E.	w	66 J.	Struma-Nachop.	VII 76	4 Mon.	11 T.	
78	N.R.	w	30 J.	Struma	VII 76	20 Mon. *) *)	3 T.	
79	D.H.	w	53 J.	Struma-Nachop.	XI 76	2 J.	12 T.	
80	B.P.	w	74 J.	Struma-Nachop.	I 77	2 Mon.	9 T.	

81	S.K.	w	19 J.	Struma	II 77	6 J.	3 T.	
82	B.S.	m	52 J.	Struma-Nachop.	II 77	6 Wo.	4 T.	
83	S.B.	w	53 J.	Struma-Nachop.	IV 77	8 Mon.	6 T.	
84	J.A.	w	77 J.	Struma-Nachop.	VI 77	8 Mon.	?	Trachealstenose, Malazie
85	S.G.	w	74 J.	Struma-Nachop.	VI 77	15 J.	8 T.	
86	S.B.	w	47 J.	Struma-Nachop.	VII 77	12 Mon.	10 T.	
87	M.E.	w	71 J.	Struma-Nachop.	VIII 77	28 J.	3 Wo.	
88	K.J.	w	45 J.	Struma-Nachop.	X 77	12 Mon.	8 T.	
89	W.M.	w	49 J.	Struma-Erstop.	XII 77	18 J. *)	8 T.	

90	B.T.	w	39 J.	Struma-Nachop.	I 78	10 Mon.	8 T.
91	O.A.	m	33 J.	Inter-arytae-noid-Synechie	I 78	2 J.	14 T.
92	B.T.	w	60 J.	Struma-Nachop.	III 78	9 J.	12 T.
93	B.E.	w	53 J.	Struma-Erstop.	III 78	10 J.	6 T.
94	A.M.	w	66 J.	Struma-Nachop.	III 78	6 Mon.	6 T.
95	B.K.	w	61 J.	Struma-Nachop.	III 78	2 Mon.	8 T.

Literaturverzeichnis

1. AMERSBACH,K. — Vorschlag zur Beseitigung der durch doppelseitige Postikuslähmung bedingten Kehlkopfstenose. Z.f.Hals-,Nasen-,Ohrenheilk. 3, 463 (1922)

2. APPAIX, A., A.Pech, F.Demard, M.Cannonin, J.M.Lisbonnis — Über 19 Stimmbandlähmungen nach Grippe. Rev.Oto-neuro-ophtal. 43, 222 (1971)

3. AUBRY,M., M.Wayoff — Opération de Réthi avec interposition métallique dans un cas de paralysie des dilatateurs de la glotte. J.franç.oto-rhino-laryng. 13, 665 (1964)

4. BAKER,C.H. — Report of a case of abductor paralysis with removal of one vocal chord. J.Mich.med.Soc. 15, 485 (1916)

5. BEAUFILS,F., C.Lejeune — Paralysie des dilatateurs de la glotte. Ann.Oto-laryng.(Paris) 89, 538 (1972)

6. BERENDES,J. — Ein retrolaryngealer Weg zur Erweiterung der bei beidseitiger Postikuslähmung verengten Glottis. Arch.f.Ohr-,Nas.-,Kehlkopfheilk.155,586 (1949)

7. BERENDES,J. — Neuere Ergebnisse über Bewegungsstörungen des Kehlkopfes. Arch.f.Ohr-,Nas.-,Kehlkopfheilk.169,1 (1956)

8. BERENDES,J., A.Miehlke — Repair of the recurrent laryngeal nerve and phonation. Basic considerations and technics. Int.Surg. 49, 319 (1968)

9. BRAHM,K. — Über den Stimmumfang und die Sprechtonlage bei Kranken mit doppelseitiger Postikuslähmung. HNO 3, 131 (1952)

10. CALVET,J., L.Lacomme, V.Kambie — Aryténopexie pour paralysie bilateral des cordes vocales en adduction. J.franç.oto-rhino-laryng. 14, 967 (1965)

11. CARLENS,E. — Bilateral abductor paralysis of the larynx. Acta Oto-Laryng.(Stockh.) Suppl.116,57 (1954)

12. CITELLI,C. — Die Chordektomie bei den Stimmbändermedianstellungsstenosen. Z.f.Laryng.-Rhinol. 6, 851 (1914)

13. CITELLI,C. — Chordektomie bei Larynxstenosen durch permanente Medianstellung beider Stimmbänder. Zbl.f.Laryng. 12, 160 (1917)

14. CLERF,L.H. — Paralysis of the larynx of peripheral origin. Acta Oto-Laryng.(Stockh.) 43, 108 (1953)

15. DEDO,H.H. — Electromyographic and visual evaluation of recurrent laryngeal nerve anastomosis in dogs. Ann.Otol. 80, 664 (1971)

16. DOYLE,P.J., R.E.Brummet, E.C.Evers — Results of surgical section and repair of the recurrent laryngeal nerve. Laryngoscope 77, 1245 (1967)

17. FEX,S. — Functioning remobilisation of vocal cord in cats with permanent recurrent laryngeal nerve paresis. Acta Oto-Laryng.(Stockh.) 69, 294 (1970)

18. FIEN,J., D.Proctor, J.E.Moore — Laryngeal manifestations of tabes dorsalis. Arch.of Otolaryng. 55, 689 (1952)

19. FRENGUELLI,A., et al. — On several cases of recurrent paralysis observed during an influenza epidemic caused by the Hong-Kong A-2 virus in 1968. Boll.Mal.Orecch.Gola.Naso. 88, 235 (1970)

20. GABRIEL,P., R.Chilla — Über Indikation und Zeitpunkt konservativer und chirurgischer Therapie peripherer neurogener Stimmbandlähmungen. HNO 23, 333 (1975)

21. GAMMERT,Ch. — Eine vereinfachte Methode der endolaryngealen Glottiserweiterung. Laryng.Rhinol. 56, 832 (1977)

22. GLANINGER,J. — Viereinhalb Jahre Mikrolaryngoskopie und endolaryngeale Mikrochirurgie an der Wiener HNO-Klinik. Wien.med.Wschr. 120, 69 (1970)

23. GRABOWER,H. — Zur Medianstellung des Stimmbandes. Arch.Laryng.Rhinol. 7, 128 (1898)

24. GRIMAUD,R., M.Wayoff, M.Denert — L'opération de Réthi et ses variants dans le traitement de la paralysie des dilatateurs de la glotte. J.franç.oto-rhino-laryng. 13, 671 (1964)

25. GUTMANN,E. — The denerved muscle. Ceskoslovenska akademie ved. Praha 1962

26. HEFTER,E., P.Bildstein — Endemieartiges Auftreten von Rekurrensparesen im Winter 1969/70. Z.Laryng.Rhinol. 49, 787 (1970)

27. HELMUS,Ch. — Microsurgical thyrotomy and arytaenoidectomy for bilateral recurrent laryngeal nerve paralysis. Laryngoscope 82, 491 (1972)

28. HENGERER,A.S., H.M.Tucker — Restoration of abduction in the paralyzed canine vocal cord. Arch.Oto-Laryng. 97, 247 (1973)

29. HERRMANN, A. — Über die operativen Behandlungsmethoden bei der beidseitigen Postikusparese. Z.f.Laryng.Rhinol.Otol. 29, 496 (1950)

30. HOFER,G., J.Jeschek — Lähmung des Nervus recurrens beim Menschen. Arch.Hals-,Nas.-u.Kehlk.-Heilk.45, 401 (1940)

31. HOFER,G. — Zur motorischen Innervation des menschlichen Kehlkopfes. Mschr.Ohrenheilk.81, 57 (1947)

32. HOLINGER,L.D., et al. — Etiology of bilateral abductor vocal-cord paralysis. Ann.Oto-Rhino-Laryng.(St.Louis)85, 428 (1976)

33. HÖRBST,L. — Über die enge Stimmritze durch Recurrenslähmung. Bruns' Beitr.klin.Chir. 190, 64 (1955)

34. HÖRBST,L., B.Hussl, K.Koppelstätter — 25 Jahre glottiserweiternde Operationen an unserer Klinik. HNO 23, 147 (1975)

35. HUSSL,B. — Die enge Glottis und ihre Behandlung. Mschr.Ohrenheilk.Wien 108, 137 (1974)

36. JIZUKA,T. — Experimental studies on the nerve interception and atrophy of the intrinsic muscles of the larynx. J.Oto-rhino-laryng.Soc.Jap. 69, 176 (1966)

37. IWAMURA,S. — Functioning Remobilisation of the paralyzed vocal cord in dogs. Arch.Otolaryng. 100, 122 (1976)

38. IWANOFF,A. — Die Exstirpation des Aryknorpels bei Kehlkopfstenose. Z.f.Laryng.Rhinol.u.ihre Grenzgeb.5,1067 (191

39. JAHNKE,V., K.H.Langer — Licht- und elektronenmikroskopische Befunde am menschlichen Musculus vocalis bei Recurrensparesen. Z.Laryng.Rhinol. 54, 87 (1975)

40. JESCHEK,J. — Theorie und Klinik der Stimmbandlähmung. Arch.f.Ohr.-Nas.-Kehlk.-Heilk. 162, 237 (195

41. JOHANNSEN,H.S., W.Pascher — Stimmstörungen bei neuro-psychiatrischen Krankheitsbildern und Lähmungen des Kehlkopfnerven HNO (Berlin) 24, 20 (1970)

42. KELLY,J.D. — Surgical treatment of bilateral paralysis of the abductor muscles. Arch.Otolaryng. 33, 293 (1941)

43. KING,B.T. — A new and function-restoring operation for bilateral abductor cord paralysis. Trans.Amer.Laryng.Ass. 61, 264 (1939)

44. KLEINSASSER,O. — Mikrolaryngoskopie und endolaryngeale Mikrochirurgie. Schattauer, Stuttgart 1976, 2. Auflage

45. KLEINSASSER,O. — Endolaryngeale Arytaenoidektomie und submucöse Hemichordektomie zur Erweiterung der Glottis bei bilateraler Abductorparese. Mschr.Ohrenheilk. 102, 443 (1968)

46. KRESSNER,A. — Über 2 neue operative Verfahren bei bilateraler Postikusparalyse. Arch.Ohr.-Nas.-Kehlk.-Heilk. 155, 459 (1949)

47. KRESSNER,A. — Zur Latero-Vertikalverlagerung gelähmter Stimmbänder. Z.Laryng.Rhinol. 52, 646 (1973)

48. KOFLER,K. — Neue Behandlungsmethode der doppelseitigen kompletten Posticusparese. Mschr.Ohrenheilk.u.Laryng.-Rhinol.47,300 (1915

49. KORNMESSER,H.-J. — Operative Behandlung bei doppelseitiger Stimmbandlähmung in (Para-)Medianstellung. Z.Laryng.Rhinol. 48, 435 (1969)

50. KRUSE,E. — Funktionelle Ergebnisse der extralaryngealen Laterofixation nach doppelseitiger Recurrensparese der Stimmlippe in Paramedianstellung. Inaug.-Diss. Marburg 1972

51. KRUSE,E., O.Kleinsasser, E.Schönhärl — Muskelfasern in den Taschenfalten des menschlichen Kehlkopfes. Arch.Oto-Rhino-Laryng. 210, 248 (1975)

52. KRUSE,E. — Phoniatrische Behandlungsmöglichkeiten bei Stimmlippenlähmungen in Paramedianstellung nach Strumektomie. Z.Laryng.Rhinol. 57, 26 (1978)

53. LAKATOS,I. — Über doppelseitige Stimmbandlähmungen im Gefolge der Grippeepidemie 1969/70. Z.Laryng.Rhinol. 53, 580 (1974)

54. LANGNICKEL,R., E.Koburg — Die endolaryngeale Lateralfixation des Stimmbandes zur operativen Behandlung der beiderseitigen Posticusparese. HNO (Berlin) 18, 239 (1970)

55. LANGNICKEL,R., E.Koburg — Zur Technik der endolaryngealen Lateralfixation. Z.Laryng.Rhinol. 51, 249 (1972)

56. LANGNICKEL,R., E.Koburg — Ergebnisse der endolaryngealen Lateralfixation nach beidseitiger Stimmbandlähmung. Z.Laryng.Rhinol. 51, 330 (1972)

57. LANGNICKEL,R. — Experimentelle Untersuchungen zur Ankylosierung im Crico-Arytaenoidgelenk beim Versuchstier. Arch.Ohr.-Nas.-u.Kehlk.-Heilk.202, 689 (1972)

58. LANGNICKEL,R. — Experimentelle Untersuchung zur Ankylose des Crico-Arytaenoidgelenkes am Kaninchenkehlkopf. Z.Laryng.Rhinol. 52, 67 (1973)

59. LANGNICKEL,R. — Experimentelle Untersuchungen zur Frage des Strömungswiderstandes am Larynx-Trachealpräparat bei normaler und veränderter Stimmritze. Arch.Oto-Rhino-Laryng. 212, 43 (1976)

60. LEDEN von, H. — Intralaryngeal correction of bilateral abductor paralysis. A modifikation of Thornell operation. Laryngoscope 60, 1190 (1950)

61. LEICHSENRING,F., Z.Hegener — Die curative Recurrenslähmung und das Rosenbach-Semon'sche Gesetz. Z.Hals-,Nas.-u.Ohren-Heilk. 7, 284 (1924)

62. MARSCHIK,H. — Zur Behandlung der Stenose bei doppelseitiger Postikuslähmung. Z.f.Hals-,Nas.u.Ohren-Heilk. 3, 467 (1922)

63. MARTENS,D. — Zur Behandlung von Folgezuständen von doppelseitiger Recurrensschädigung. Arch.f.Klin.Chirurg. 96, 76 (1911)

64. MESSERKLINGER,W., A.Probst — Recurrensparese und Krikoarytaenoidgelenk. Mschr.Ohrenheilk. 87, 208 (1953)

65. MIEHLKE,A. — Über die Struktur des funktionstüchtigen und funktionsuntüchtigen Stellknorpels. Arch.Ohr.-Nas.-u.Kehlk.-Heilk. 170, 435 (1957)

66. MIEHLKE,A. — Zur Indikation und Technik der Recurrensneurolyse. Z.Laryng.Rhinol. 37, 44 (1958)

67. MIEHLKE,A., J.H.Küsel, H.dal Ri, G.Schmidt — Elektrophysiologische Untersuchung nach Reinnervation des Kehlkopfes durch Vagus-Recurrens-Plastik. Arch.Ohr.-Nas.u.Kehlk.-Heilk. 188, 668 (1967)

68. MIEHLKE,A., W.Schätzle, J.Haubrich — Tierexperimentelle Untersuchungen über das Problem einer Reinnervation des Kehlkopfes durch Vagus-Recurrens-Plastik. Arch.Ohr.-Nas.u.Kehlk.-Heilk. 188, 654 (1967)

69. MIEHLKE,A. — Probleme der Rekonstruktion des Nervus recurrens nach dessen Verletzung bei der Strumektomie. Chir.plast.reconstruct.(Berl.) 6, 143 (1969)

70. MIEHLKE,A. — Die Vagus-Recurrens-Plastik, Typ Ramus-posterior-Shunt. Z.Laryng.Rhinol. 52, 771 (1973)

71. MIEHLKE,A. — Die Vagus-Recurrens-Plastik, Typ Ramus-posterior-Shunt. Arch.Ohr.-Nas.u.Kehlk.-Heilk. 205, 195 (1973)

72. MIEHLKE,A., H.dal Ri, W.Schätzle, G.Schmidt — Isolierte Reinnervation der Abductor Muskulatur des Stimmbandes. Arch.Ohr.-Nas.u.Kehlk.-Heilk. 203, 241 (1973)

73. MIEHLKE,A. — Rehabilitation of Vocal Cord Paralysis. Arch.Otolaryngol. 100, 431 (1974)

4. MITSCHKE,H. Rekurrensparesen nach Grippeerkrankung. Mschr.Ohrenheilk.Wien 105, 130 (1971)

5. MONTGOMERY,W.W. Cricoarytaenoid arthrodesis. Ann.Otol. 75, 380 (1966)

6. MORITZ,W. Die chirurgische Behandlung der beiderseitigen Stimmband (Postikus-)Lähmung. HNO (Berlin) 3, 70 (1952)

7. MOSER,F. Postikusraffung mit retrolaryngealer Transversusresektion. Mschr.Ohrenheilk.Wien 102, 268 (1968)

8. MÜNDNICH,K. Anatomische und histologische Untersuchungen und Experimente zur Physiologie und Pathologie des menschlichen Kehlkopfes. Arch.Ohr.-Nas.u.Kehlk.-Heilk. 169, 190 (1956)

9. MÜNDNICH,K. Eine einfache und verläßliche Operationsmethode zur Lateralfixation des Stimmbandes. Z.Laryng.Rhinol. 37, 245 (1958)

0. MÜNZEL,M., I.Lakatos Endoskopische Eingriffe zur Glottiserweiterung bei beidseitiger Stimmbandlähmung. HNO (Berlin) 25, 276 (1974)

1. MURAKAMI,Y., J.A.Kirchner Vocal cord abduction by regenerated laryngeal nerve. Arch.Otolaryng. 74, 64 (1971)

2. MURR,G., Z.Maretic Paralysie récurrentielle grippale. Rev.Laryng.V. 94, 293 (1973)

3. NAGASHIMA,T. An experimental study of recurrent laryngeal nerve; electromyographic versus morphological findings. Otol.Fucuoda 16, 124 (1970)

4. NAUMANN,H.H. Endolaryngeale Eingriffe. In: Kopf- und Halschirurgie, Vol. 1, Hrsg. H.H.Naumann, Thieme Stuttgart 1972

5. OGURA,J.H. Surgical decompression of the recurrent laryngeal nerve in idiopathic, unilateral vocal cord paralysis. Ann.Otol.(St.Louis) 70, 451 (1961)

6. PAYR Plastik am Schildknorpel zur Behebung der Folgen einseitiger Stimmbandlähmungen. Deutsch.med.Wschr. 41, 1265 (1915)

87. PERNKOPF,E. — Topographische Anatomie des Menschen. Bd. III, Urban & Schwarzenberg 1972, 2.Auflage

88. PINEL,J., R.Caquet, J.Trotoux — Beidseitige Recurrenslähmung nach Grippe. Ann.Oto-Laryng.(Paris) 88, 280 (1971)

89. RÊTHI,A. — Chirurgie der Verengung der oberen Luftwege. G.Thieme Stuttgart 1951

90. RUAULT — Beobachtungen über das Vorkommen neuropathischer Kehlkopfstenosen. Int.Zentralblatt f.Laryng. 8, 985 (1892)

91. RUEFF,F.L., K.U.Mohr — Nil nocere! Rekurrensschädigung bei Kropfoperationen. Münch.med.Wschr. 112, 437 (1970)

92. SANTO de, L.W., F.M.T.Carney — Microlaryngoscopic Surgery. Arch.Otolaryngol.(Chicago) 91, 324 (1970)

93. SCHEER,A. — Laryngofissur approach in surgical treatment of bilateral abductorparalysis. Arch.Otolaryngol. 57, 173 (1953)

94. SCHÖNHÄRL,E. — Die Stroboskopie in der praktischen Laryngologie. Thieme Stuttgart 1960

95. SCHUCHARD,P. — Der Einfluß ein- und doppelseitiger Rekurrensparesen auf die körperliche Leistungsfähigkeit. Arch.Oto-Rhino-Laryng. 217, 109 (1977)

96. SEIFERTH,L. — Zusammenfassung bei BERENDES. Arch.Ohr.-,Nas.u.Kehlk.-Heilk. 169, 221 (1956)

97. SELLARS,S.L. — Endolaryngeal surgery of bilateral vocal cord abductor paralysis. S.Afr.med.J.45, 1337 (1971)

98. SEMCZUK,B. — A modification of submucosal excision of vocal ligaments. Otolaryng.pol. 22, 459 (1968)

99. SHIN,T. — Regeneration of recurrent laryngeal nerve after injury. Otol.Fucuoda 17, 117 (1971)

100. SOYKA,L. — Die Behandlung der doppelseitigen Postikuslähmung. Mschr.f.Ohrenheilk. 59, 351 (1925)

101. STEINER,H. Das Strumarezidiv.
J. Springer Wien 1960

102. STORCHI,O.F. Beobachtungen über die Häufigkeit der wichtigsten Ursachen der Recurrensparesen.
Zbl.Hals.-Nas.u.Ohrenheilk. 70, 249 (1961)

103. STROBL,H., F.Moser Posticusraffung mit retrolaryngealer Transversusresektion.
HNO 16, 191 (1968)

104. SURJAN,L. Die submucöse Chordektomie als glottiserweiternde Operation.
HNO (Berlin) 13, 233 (1965)

105. TAGGART,J.P. Laryngeal reinnervation by phrenic-nerve implantation in dogs.
Laryngoscope 81, 1330 (1971)

106. TASHIRO,T. Experimental studies on the reinnervation of larynx after accurate neuroraphy.
Laryngoscope 82, 225 (1972)

107. THEISSING,G. Kurze HNO-Operationslehre.
Bd. 1, Thieme Stuttgart 1971

108. THORNELL,W. Intralaryngeal approach for arytaenoidectomy in bilateral abductor paralysis of the vocal cords.
Arch.Otolaryng. 47, 505 (1948)

109. THORNELL,W. A new intralaryngeal approach in arytaenoidectomy in bilateral abductor paralysis of the vocal cord. - Report of 3 cases.
Arch.Otolaryng. 50, 634 (1949)

110. TONNDORF,W. Zur Physiologie des menschlichen Stimmorgans.
Z.Hals.-Nas.u.Ohr.-Heilk. 22, 412 (1929)

111. TUCKER,H.M. Human laryngeal reinnervation.
Laryngoscope 86, 769 (1976)

112. VALLANCIEN,B., M.Grob, F.Cabriol, L.Gaches Postgrippale laryngeale Lähmungen.
J.franç.Oto-rhino-laryng. 20, 945 (1971)

113. WESTHUES,M. Die endoskopische Behandlung der Stimmlippenlähmungen.
Z.Laryng.Rhinol. 50, 557 (1971)

114. WIGAND,M.E., C.Naumann, G.Hölldobler
Versuche zur Reinnervation des Abduktormuskels nach Recurrenslähmung durch Einpflanzen freier Nerventransplantate zum Nervus phrenicus.
Arch.Ohr.-Nas.u.Kehlk.-Heilk. 194, 372 (1969)

115. WIRTH,G., R.Leypoldt
Die prognostische Beurteilung der während der Grippeepidemie im Winter 1969/70 aufgetretenen Stimmbandlähmungen.
Z.Laryng.Rhinol. 51, 405 (1972)

116. WIRTH,G., R.Leypoldt
Gehäuftes Auftreten von Stimmbandlähmungen während der Grippeepidemie im Winter 1969/70.
Z.Laryng.Rhinol. 49, 777 (1970)

117. WHICKER,J.H., D.K.Devine
Long term results of Thornell arytaenoidectomy in the surgical treatment of bilateral vocal cord paralysis.
Laryngoscope 82, 1331 (1972)

118. WOODMAN de GRAAF, G.
Bilateral abductor paralysis; a surgery of 521 cases of arytaenoidectomy via the open approach as reported by ninety surgeons.
Arch.Otolaryng. 58, 150 (1953)

119. WOODMAN de GRAAF, G.
Rehabilitation of the larynx in cases of bilateral abductor paralysis. Open approach to arytaenoidectomy with report of the past 4 years experience.
Arch.Otolaryng. 50, 91 (1949)

Zu großem Dank verpflichtet bin ich
Herrn Prof. Dr. med. O. Kleinsasser für die Überlassung des Themas,
Fräulein Gerda Eichholzer für die Unterstützung bei der photographischen Dokumentation.

Lebenslauf des

Egbert N O L T E

Am 14. April 1949 wurde ich als drittes Kind des Hals-Nasen-Ohrenarztes Dr. med. Hubert Nolte und seiner Frau Elisabeth, geb. Petermann in Hamm (Westf.) geboren.

Von Ostern 1955 bis 1959 besuchte ich die St. Barbara Volksschule in Essen-Katernberg. In das Leibniz-Gymnasium Essen-Altenessen wurde ich 1958 eingeschult und schloß meine Schulausbildung im Juli 1967 mit der Reifeprüfung ab.

Ab dem Wintersemester 1967 studierte ich Medizin an der Philipps-Universität in Marburg. Das Physikum bestand ich im März 1970. Am 3.8.1973 beendete ich mein Medizin-Studium mit dem Staatsexamen.
Meine Medizinalassistentenzeit absolvierte ich an der Medizinischen, Chirurgischen und Neurologischen Universitätsklinik in Marburg.

Seit dem 1.6.1975 bin ich wissenschaftlicher Angestellter an der Hals-Nasen-Ohren-Universitätsklinik der Philipps-Universität in Marburg.

Meine akademischen Lehrer an der Philipps-Universität zu Marburg waren die Herren Professoren und Dozenten:

Amon, Berendes, Braasch, Buchholz, Dimroth, Dölle, Exner, Friederich, Ganz, Glanz, Golenhofen, Graul, Hamelmann, Hardewig, Hensel, Hering, Hess, Heuser, Hildebrand, Hort, Ihm, Jacob, Karlson, Klaus, Kleinsasser, Koecke, Koransky, Kühnel, Linneweh, Lütcke, Mahr, Martini, Maroske, Neurath, Niemeyer, Nultsch, Oepen, Petry, Pohlen, Pots, Rodeck, Rohen, Rupec, Schleyer, Schmid, Schmitz-Moormann, Schönhärl, Schulze, Seidel, Siegert, Siegrist, Solcher, Stäcker, Straub, Stutte, Thoenes, Walcher, Welge-Lüssen, Wendt.